

**IMPLEMENTASI METODE MARKOWITZ DALAM PEMILIHAN  
PORTOFOLIO SAHAM OPTIMAL**



**Skripsi**

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Meraih Gelar Sarjana Matematika Jurusan  
Matematika Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*

**Oleh**

**MUHAMMAD AL-MARIF ABDURRAZAK**  
**60600112030**

**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR  
2017**

### **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Dengan penuh kesadaran, penyusun yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya penyusun sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi ini dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Makassar, Oktober 2017

Penyusun,



MUHAMMAD AL-MARIF A  
NIM : 60600112030



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R

## PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul "Implementasi Metode Markowitz dalam Pemilihan Portofolio Saham Optimal", yang disusun oleh Saudara **Muhammad Al-Marif Abdurrazak**, Nim: 60600112030 Mahasiswa Jurusan Matematika pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang *munaqasyah* yang diselenggarakan pada hari Rabu tanggal **18 Oktober 2017 M**, bertepatan dengan **28 Muharram 1439 H**, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Matematika (S.Mat.).

Makassar, 18 Oktober 2017 M  
28 Muharram 1439 H

### DEWAN PENGUJI

Ketua : Prof. Dr. H. Arifuddin Ahmad, M.Ag.  
Sekretaris : Wahidah Alwi, S.Si., M.Si.  
Munaqisy I : Irwan, S.Si., M.Si.  
Munaqisy II : Fauziah Nur Fahirah, S.Pd., M.Si.  
Munaqisy III : Muh. Rusydi Rasyid, S.Ag., M.Ed.  
Pembimbing I : Rismawati Ibnuas, S.Si., M.Si.  
Pembimbing II : Muh. Irwan, S.Si., M.Si.

(.....)  
(.....)  
(.....)  
(.....)  
(.....)  
(.....)  
(.....)

Diketahui oleh:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Alauddin Makassar



Prof. Dr. H. Arifuddin Ahmad, M.Ag.  
Nip. 19691205 199303 1 001

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

- Hidup yang tak diuji tak layak untuk dijalani. “Yakin Usaha Sampai”. (Penulis)
- Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri. (Q.S Ar-Ra'd : 11)
- Dengan demikian tugas hidup manusia menjadi sangat sederhana yaitu Beriman, Berilmu dan Beramal. (Nurcholis Madjid)

### **Kupersembahkan Tugas Akhir ini kepada :**

Ayah (Drs. Abdurrazak Zakaria) dan Ibu (Jeleha Hasan)  
tercinta atas doa, nasehat, motivasi, kasih sayang yang tidak  
bisa diungkapkan dengan kata-kata, kalianlah yang menjadi  
motivasi terbesarku dalam menyelesaikan tugas akhir ini

Dua orang adik saya yaitu Nur Alfatih Sukma Abdurrazak dan  
Fatimatuazzahra Abdurrazak beserta keluarga besarku yang menjadi  
semngatku menyelesaikan tugas akhirini

Almamater UIN Alauddin Makassar

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat, karunia, dan hidayah-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Implementasi Metode Markowitz dalam Pemilihan Portofolio Saham Optimal”. Salam dan shalawat kepada baginda Muhammad SAW, juga para sahabatnya, keluarganya, dan seluruh kaum muslimin.

Penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari adanya bantuan, dukungan, saran, dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk Ayahanda yang tercinta Drs. Abdurrazak ZM, Ibundaku yang aku sayang Jeleha Hasan, serta kedua saudariku Nur Alfathih Sukma Abdurrazak dan Fatimatuzzahra Abdurrazak yang telah memberikan do’a dan dorongan moral dan material serta perhatian dan kasih sayang yang diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Perkenalkan jugalah penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Musafir Pababbari, M.Si, Rektor Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar,
2. Bapak Prof. Dr. Arifuddin Ahmad , M.Ag, Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar,
3. Bapak Irwan, S.Si., M.Si., Ketua Jurusan Sains Matematika Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, sekaligus sebagai penguji I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk menguji, memberi saran dan kritikan untuk kesempurnaan penyusunan skripsi ini,

4. Ibu Wahida Alwi, S.Si., M.Si., Sekretaris Jurusan Sains Matematika Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, sekaligus sebagai Dosen Pembimbing Akademik (PA) yang dengan sabar memberikan arahan, bimbingan dan motivasi kepada penulis dalam meraih gelar Strata 1 (S1),
5. Ibu Risnawati Iknas, S.Si., M.Si., Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu dan penuh kesabaran untuk membimbing, mengarahkan serta memberikan petunjuk dalam penyusunan skripsi ini,
6. Bapak Muh. Irwan, S.Si., M.Si., Pembimbing II yang dengan sabar memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis,
7. Bapak / Ibu Staf dan Pengajar Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, yang telah memberikan do'a dan dorongan moral serta perhatian dan kasih sayang yang diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini,
8. Ibu Fauziah Nur Fahirah, S.Pd., M.Si., Penguji II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk menguji, memberi saran dan kritikan untuk kesempurnaan penyusunan skripsi ini,
9. Bapak Muh. Rusydi Rasyid, S.Ag., M.Ed., Penguji III yang telah bersedia meluangkan waktu untuk menguji, memberi saran dan kritikan untuk kesempurnaan penyusunan skripsi ini,
10. Kepada Senior – senior yang telah banyak membantu pengerjaan ini, dan terimakasih semangat dan motivasinya,



11. Teman – teman seperjuangan angkatan 2012 “ KU12VA” yang selalu memberi semangat bersaing sehat dan inspirasi mulai dari awal perkuliahaan hingga penulisan skripsi ini,
12. Saudara seperjuanganku di Himpunan Mahasiswa Islam (HMI) Komisariat Saintek Cabang Gowa Raya, Agung Purba Latowu, Sofyan Rijaluddin, Andi Alfian Fadila Murdani yang selalu memberikan banyak pembelajaran tentang bagaimana arti berjuang,
13. Saudara seperjuangan tugas akhirku, Kasim, Fian dan Anchy terima kasih banyak telah selalu mensupport dan memotivasi sampai disini,
14. Kepada Adik-adik mahasiswa dan mahasiswi Matematika 2013, 2014, 2015, dan 2016. Yang turut serta dalam penyelesaian skripsi ini.
15. Kepada seluruh pihak – pihak yang tidak disebutkan satu persatu, terima kasih atas segala do’a dan motivasinya.

Dalam skripsi ini, penulis merasa masih banyak kekurangan baik pada teknis penulisan maupun materi, mengingat dan kemampuan yang dimiliki penulis. Untuk itu kritik dan saran dari semua pihak sangat penulis harapkan demi penyempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi penulis serta pembaca. *Aamiin ya Rabb.*

Makassar, 2017  
Penulis

**MUHAMMAD AL-MARIF A**  
NIM: 60600112030

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v-vii
DAFTAR ISI.....	viii-ix
DAFTAR TABEL.....	x- xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR SIMBOL.....	xiii
ABSTRAK.....	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Batasan Masalah.....	7
F. Sistematika Pembahasan.....	7
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pasar Modal.....	10
B. Investasi Saham.....	11
1. Jenis-Jenis Saham.....	13
a. Saham Biasa ( <i>Common Stock</i> ) .....	13
b. Saham <i>Prefen</i> .....	14



2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Harga Saham.....	14
a. Faktor Internal.....	15
b. Faktor Eksternal.....	16
3. Jenis Deviden dan Pembayaranannya.....	16
C. Teori Portofolio.....	17
D. Teori Portofolio Markowitz.....	18
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
A. Jenis Penelitian.....	28
B. Waktu Penelitian.....	28
C. Jenis dan Sumber Data.....	28
D. Prosedur Penelitian.....	28
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil.....	30
B. Pembahasan.....	64
<b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan.....	66
B. Saran.....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 4.1</b> Data Saham Bulanan	
Periode bulan Januari 2015 - Desember 2015 .....	21
<b>Tabel 4.2</b> Tingkat <i>Return</i> (keuntungan) tiap-tiap saham.....	27
<b>Tabel 4.3</b> Penentuan Expected Return (keuntungan yang diharapkan)	
dari tiap-tiap saham.....	28
<b>Tabel 4.4</b> Risiko tiap-tiap saham.....	32
<b>Tabel 4.5</b> Portofolio saham yang terbentuk.....	33
<b>Tabel 4.6</b> Tingkat Keuntungan Portofolio saham	
dengan bobot 80% : 20%.....	36
<b>Tabel 4.7</b> Tingkat Keuntungan Portofolio saham	
dengan bobot 50% : 50%.....	39
<b>Tabel 4.8</b> Koefisien korelasi antar saham.....	44
<b>Tabel 4.9</b> Risiko Portofolio saham	
dengan bobot 80% : 20%.....	48
<b>Tabel 4.10</b> Risiko Portofolio saham	
dengan bobot 50% : 50%.....	51
<b>Tabel 4.11</b> Tingkat Keuntungan dan Risiko Portofolio saham	
dengan bobot 80% : 20%.....	52
<b>Tabel 4.12</b> Tingkat Keuntungan dan Risiko Portofolio saham	
dengan bobot 50% : 50%.....	52
<b>Tabel 4.13</b> Portofolio Efisien dengan bobot 80% : 20% .....	53
<b>Tabel 4.14</b> Portofolio Optimal dengan bobot 80% : 20% .....	53

**Tabel 4.15** Portofolio Efisien dengan bobot 50% : 50% .....54

**Tabel 4.16** Portofolio Optimal dengan bobot 80% : 20% .....55



## DAFTAR GAMBAR

**Gambar 2.1** Portofolio yang Efisien dan Portofolio yang Optimal.....19

**Gambar 4.1** Portofolio Efisien dan Optimal

Dengan bobot 80% : 20%.....54

**Gambar 4.1** Portofolio Efisien dan Optimal

Dengan bobot 50% : 50%.....56



## DAFTAR SIMBOL

$R_{it}$	: Tingkat keuntungan saham $i$ pada periode $t$
$P_{i(t-1)}$	: Harga saham individu awal periode
$P_{it}$	: Harga saham individu akhir periode
$D_{i(t)}$	: Dividen saham yang diterima pada saham $i$
$E_{R_i}$	: Tingkat keuntungan yang diharapkan dari saham $i$
$N$	: Banyaknya selang waktu pengamatan
$\sigma$	: Risiko tiap saham
$C(r, n)$	: Kombinasi tingkat $r$ dari $n$ saham
$n!$	: Faktorial jumlah saham
$r!$	: Faktorial jumlah saham yang dikombinasikan
$E(R_p)$	: Tingkat keuntungan yang diharapkan dari portofolio
$X_A$	: Bobot dana yang akan diinvestasikan pada saham $A$
$X_B$	: Bobot dana yang akan diinvestasikan pada saham $B$
$E(R_A)$	: Tingkat keuntungan yang diharapkan dari saham $A$
$E(R_B)$	: Tingkat keuntungan yang diharapkan dari saham $B$
$\sigma_p^2$	: Varian portofolio
$\sigma_p$	: Risiko saham portofolio
$\sigma_A, \sigma_B$	: Risiko saham $A, B$
$\rho_{AB}$	: Koefisien korelasi antar saham
$A$	: Tingkat keuntungan dari saham $A$
$B$	: Tingkat keuntungan dari saham $B$

## ABSTRAK

Nama Penyusun : Muhammad Al-marif Abdurrazak  
Nim : 60600112030  
Judul Skripsi : Implementasi Metode Markowitz dalam Pemilihan Portofolio Saham Optimal

---

Pertumbuhan ekonomi pada zaman sekarang ini berdampak pada kehidupan penduduk suatu negara, salah satu kegiatan perseorangan atau perusahaan dalam mengembangkan usaha adalah investasi. Salah satu diantara investasi jangka panjang yaitu saham. Di Indonesia, saham ditransaksikan di Bursa Efek Indonesia (BEI). Jakarta *Composite Index* adalah salah satunya. Kegiatan penanaman dana di pasar modal memerlukan keahlian dalam minimalisasi risiko investasi. Salah satu caranya adalah membentuk portofolio. Penelitian ini bertujuan untuk memilih dan mengetahui Portofolio Saham yang Optimal dengan Metode Markowitz. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Markowitz, membantu investor dalam menentukan saham-saham yang menjadi anggota portofolio optimal. Minimalisasi risiko dan maksimalisasi return menjadi hal yang sangat ditekankan, dan nilai return ekspektasi menjadi dasar perhitungannya. Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan dari 6 saham yang telah diteliti, terbentuk 15 kombinasi portofolio (tiap portofolio terdiri dari 2 saham) yang diperoleh, dengan bobot (80% : 20%) dan (50% : 50%) yang telah diberikan, terdapat 1 portofolio optimal, yaitu (bobot 80% : 20%) portofolio 6 dengan tingkat keuntungan sebesar 2.359% dan risiko sebesar 2.359%. Sedangkan (bobot 50% : 50%) portofolio 6 dengan tingkat keuntungan sebesar 2.207% dan risiko sebesar 2.207%. Portofolio 6 yaitu kombinasi antar Asuransi Bina Arta Tbk. (ABDA.JK) dan Asuransi Dayin Mitra Tbk. (ASDM.JK). Sesuai preferensi investor, investor lebih suka mengambil risiko investasi dengan melihat kemungkinan risiko-risiko dengan tingkat keuntungan yang tinggi.

---

**Kata Kunci : Investasi, Portofolio Optimal, Metode Markowitz.**



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pertumbuhan ekonomi pada zaman sekarang ini berdampak pada kehidupan penduduk suatu negara. Semuanya ini berpengaruh pada kesejahteraan rakyat banyak. Indonesia merupakan negara yang mayoritas penduduknya memiliki penghasilan yang minim dibidang ekonomi, dibanding negara-negara lainnya di Asia. Begitu pula dengan mata uang Indonesia yang nilai tukarnya dengan mata uang negara lain yang sangat jauh. Misalnya saat ini, 1 dollar Amerika menghampiri Rp.13.394,00. Melihat kondisi yang terjadi, banyak para penduduk Indonesia khususnya pengusaha mencari jenis usaha yang memberikan keuntungan lebih pada perseorangan maupun perusahaan.

Salah satu kegiatan perseorangan atau perusahaan dalam mengembangkan usaha adalah dengan cara berinvestasi. Dalam berinvestasi terdapat berbagai macam investasi, salah satu diantara investasi jangka panjang yaitu saham. Penanaman modal dalam bentuk saham diharapkan dapat mendatangkan keuntungan yang lebih dikemudian hari. Di Indonesia, saham ditransaksikan di Bursa Efek Indonesia (BEI), di tempat ini ada ratusan saham yang telah tercatat. Jakarta *Composite Index* adalah salah satunya.

Investasi saham termasuk salah satu investasi dengan risiko yang tinggi. Risiko yang besar akan timbul bila modal yang dimiliki hanya diinvestasikan pada satu saham saja. Untuk meminimalkan risiko pada hasil yang dikehendaki dalam berinvestasi saham dapat dilakukan dengan cara diversifikasi atau menanamkan

dana ke lebih dari satu saham (membentuk portofolio). Dengan konsep pembentukan portofolio saham, investor dapat memaksimalkan keuntungan yang diharapkan dari investasi dengan tingkat risiko tertentu atau berusaha meminimalkan risiko untuk sasaran tingkat keuntungan tertentu.

Dalam al-Quran juga dibahas mengenai penjualan, yaitu pada QS. Al – Baqarah : 2/188 yang berbunyi :

وَلَا تَأْكُلُوا أَمْوَالَكُمْ بَيْنَكُمْ بِالْبَاطِلِ وَتُدْخُلُوا بِهَا إِلَى الْحُكَّامِ لِتَأْكُلُوا فَرِيقًا مِّنْ أَمْوَالِ النَّاسِ بِالْإِثْمِ وَأَنْتُمْ تَعْلَمُونَ ﴿١٨٨﴾

Terjemahnya :

“Dan janganlah sebahagian kamu memakan harta sebahagian yang lain di antara kamu dengan jalan yang bathil dan (janganlah) kamu membawa (urusan) harta itu kepada hakim, supaya kamu dapat memakan sebahagian daripada harta benda orang lain itu dengan (jalan berbuat) dosa, Padahal kamu mengetahui.”<sup>1</sup>

Maksud dari ayat diatas adalah secara umum agama Islam sangat mengecam setiap orang yang berusaha memperoleh harta kekayaan dengan cara-cara batil yang akan merugikan orang lain. Kata bathil diartikan sebagai segala sesuatu yang bertentangan dengan ketentuan dan nilai agama. Yang termasuk dalam kategori cara-cara yang batil misalnya mencuri harta orang lain, menjual atau bertransaksi keuangan yang dilarang dan mempraktekkan riba serta suap-menyuap.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Departemen Agama RI. *Al-Quran dan Terjemahnya* (Bandung: Departemen Agama Republik Indonesia).2008. h. 29, 48.

<sup>2</sup> Quraish Shihab, M. *Wawasan Al-Quran: Tafsir Tematik atas Pelbagai Persoalan Umat* (Bandung: Mizan Pustaka). 1996. h.538-539

Selain ayat diatas, terdapat pula ayat tentang riba yang terdapat pada QS.

Al – Baqarah : 2/275 yang berbunyi :

الَّذِينَ يَأْكُلُونَ الرِّبَا لَا يَقُومُونَ إِلَّا كَمَا يَقُومُ الَّذِي يَتَخَبَّطُهُ الشَّيْطَانُ مِنَ الْمَسِّ ذَلِكَ بِأَنَّهُمْ قَالُوا إِنَّمَا الْبَيْعُ مِثْلُ الرِّبَا وَأَحَلَّ اللَّهُ الْبَيْعَ وَحَرَّمَ الرِّبَا فَمَنْ جَاءَهُ مَوْعِظَةٌ مِنْ رَبِّهِ فَانْتَهَى فَلَهُ مَا سَلَفَ وَأَمْرُهُ إِلَى اللَّهِ وَمَنْ عَادَ فَأُولَئِكَ أَصْحَابُ النَّارِ هُمْ فِيهَا خَالِدُونَ

Terjemahnya :

“Orang-orang yang Makan (mengambil) riba tidak dapat berdiri melainkan seperti berdirinya orang yang kemasukan syaitan lantaran (tekanan) penyakit gila. Keadaan mereka yang demikian itu, adalah disebabkan mereka berkata (berpendapat), Sesungguhnya jual beli itu sama dengan riba, Padahal Allah telah menghalalkan jual beli dan mengharamkan riba. orang-orang yang telah sampai kepadanya larangan dari Tuhannya, lalu terus berhenti (dari mengambil riba), Maka baginya apa yang telah diambilnya dahulu (sebelum datang larangan); dan urusannya (terserah) kepada Allah. orang yang kembali (mengambil riba), Maka orang itu adalah penghuni-penghuni neraka; mereka kekal di dalamnya.”

Maksud dari ayat diatas adalah Allah swt melarang kita untuk melakukan riba atau melipatgandakan uang yang dipinjamkan kepada orang lain. Penjelasan tentang riba yang dimaksudkan dari ayat diatas adalah riba nasiah yang merupakan pembayaran lebih yang disyaratkan oleh orang yang meminjamkan.

Seorang investor jika melakukan transaksi jual beli saham dalam kontrak sebagaimana yang disepakati bersama harus ditulis secara jelas dikarenakan transaksi penjualan saham dilakukan tidak secara tunai. Sesuai dengan firman Allah dalam QS. Al-Baqarah : 2/282 tentang kesaksian dalam muamalah tidak secara tunai :

يَأْتِيهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا تَدَايَنْتُمْ بِدَيْنٍ إِلَى أَجَلٍ مُّسَمًّى فَاكْتُبُوهُ وَلْيَكْتُبَ  
بَيْنَكُمْ كَاتِبٌ بِالْعَدْلِ وَلَا يَأْبَ كَاتِبٌ أَنْ يَكْتُبَ كَمَا عَلَّمَهُ اللَّهُ فَلْيَكْتُبْ  
وَلْيُمْلِلِ الَّذِي عَلَيْهِ الْحَقُّ وَلْيَتَّقِ اللَّهَ رَبَّهُ وَلَا يَبْخَسَ مِنْهُ شَيْئًا

Terjemahnya :

“Hai orang-orang yang beriman, apabila kamu bermu’amalah tidak secara tunai untuk waktu yang ditentukan, hendaklah kamu menuliskannya. Dan hendaklah seorang penulis diantara kamu menuliskannya sebagaimana Allah mengajarkannya, maka hendaklah ia menulis, dan hendaklah orang yang berhutang itu mengamalkan (apa yang akan ditulis), dan hendaklah ia bertakwa kepada Allah Tuhannya, dan janganlah ia mengurangi sedikitpun dari pada hutangnya.”<sup>3</sup>

Ayat di atas menjelaskan tentang perdagangan atau transaksi yang dilakukan tidak secara tunai, perlu adanya bukti secara tertulis agar terdapat kejelasan dan keterbukaan pada kedua belah pihak atau lebih sering disebut dengan kontrak. Kontrak inilah yang akan menjadi pegangan antar kedua belah pihak selama adanya transaksi jual beli saham sampai waktu jatuh temponya.

Sebagai investor, sebelum memutuskan untuk berinvestasi hendaknya melakukan analisis terhadap semua saham-saham yang ada dan kemudian memilih yang dianggap aman serta mampu menghasilkan keuntungan yang diharapkan. Ada banyak model perhitungan untuk membentuk portofolio yang optimal. Namun dari banyak perhitungan tersebut dapat menghasilkan nilai yang berbeda-beda, model penentuan portofolio yang menekankan hubungan *return* dan risiko investasinya adalah metode Markowitz. Metode Markowitz termasuk

<sup>3</sup> Departemen Agama RI. *Al-Quran dan Terjemahannya*. h. 47

salah satu model yang tepat dalam memilih portofolio yang menekankan pada usaha memaksimalkan ekspektasi return dan dapat meminimumkan ketidakpastian atau risiko saham.

Pada penelitian lain yang juga mengkaji tentang investasi portofolio saham optimal oleh Euginia Natalia, dkk dengan judul “Penentuan portofolio saham yang optimal dengan model markowitz sebagai dasar penetapan investasi saham”. Penelitian ini menggunakan populasi seluruh saham yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia tahun 2012, dengan mengambil sampel saham-saham dari perusahaan yang *Food And Beverages* terdapat 9 saham yang menjadi sampel dalam penelitian ini, setelah dianalisis dengan menggunakan Model Markowitz ternyata kesembilan saham tersebut tergolong dalam portofolio optimal. Saham-saham tersebut adalah: PT. Tiga Pilar Sejahtera Food Tbk (AISA), dengan proporsi sebesar 2,86%, PT. Delta Djakarta Tbk (DLTA), dengan proporsi sebesar 16,20%, PT IndoFood CBP Sukses Makmur (ICBP), dengan proporsi sebesar 8,34%, PT. IndoFood Sukses Makmur, Tbk (INDF), dengan proporsi sebesar 14,21%, PT Multi Bintang Indonesia Tbk (MLBI) dengan proporsi sebesar 6,86%, PT. Mayora Indah Tbk (MYOR) dengan proporsi sebesar 8,10%, PT Nippon Indosari Corpindo (ROTI) dengan proporsi sebesar 5,72%, PT. Sekar Laut Tbk (SKLT) dengan proporsi sebesar 31,33%, PT. Ultra Jaya Industri, Tbk (ULTJ) dengan proporsi sebesar 6,39%. Besar proporsi masing-masing saham berbeda satu dengan yang lain alasan adanya perbedaan harga saham, tingkat keuntungan dan risiko individu yang menyertai saham-saham tersebut. Adanya risiko yang rendah akan mendapat tingkat keuntungan yang rendah, dan dengan risiko yang tinggi

akan mendapat tingkat keuntungan yang tinggi pula. Hasil penelitiannya diperoleh resiko yang minimal daripada sebelum diadakan perhitungan portofolio optimal. Investor dapat memilih sesuai dengan preferensinya saham mana diantara kesembilan saham tersebut yang akan dijadikan pilihan untuk berinvestasi. Saham-saham optimal tersebut mempunyai tingkat keuntungan yang diharapkan pada portofolio adalah sebesar 0,948% dengan resiko portofolio sebesar 1,292%<sup>4</sup>.

Berdasarkan uraian diatas, maka pada penelitian ini akan dilakukan menggunakan metode Markowitz, dengan sampel-sampel dari perusahaan yang berbeda. Adapun judul dari penelitian ini adalah “**Implementasi Metode Markowitz dalam Pemilihan Portofolio Saham Optimal**”.

#### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, adapun rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana memilih dan mengetahui Portofolio Saham yang Optimal dengan Metode Markowitz?

#### **C. Tujuan**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, adapun tujuan penelitian ini adalah untuk memilih dan mengetahui Portofolio Saham yang Optimal dengan Metode Markowitz.

#### **D. Manfaat**

Manfaat penulisan pada penelitian ini antara lain:

---

<sup>4</sup> Natalia,Euginiadkk, Penentuan Portofolio Saham yang Optimal dengan Model Markowitz sebagai dasar Penetapan Investasi Saham.Malang:Universitas Brawijaya.2014.Vol.9 No.1.h.8



1. Bagi penulis

Penelitian ini digunakan sebagai tambahan informasi dan mengaplikasikan ilmu pengetahuan mengenai Portofolio Saham Metode Markowitz.

2. Bagi pembaca

Hasil penelitian ini digunakan sebagai tambahan informasi bagi pihak-pihak yang membutuhkan. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat memberi masukan terhadap investor, bank dan perusahaan setempat, dalam menemukan titik optimum dari sebuah portofolio saham.

3. Bagi pihak UIN Alauddin Makassar

Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk bahan kepustakaan yang dijadikan sarana pengembangan wawasan keilmuan, khususnya di jurusan Matematika untuk mata kuliah Keuangan Matematika.

**E. Batasan**

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Data saham dalam pembentukan portofolio pada indeks saham perusahaan yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia tahun 2015
2. Data saham yang diambil di Bursa Efek Indonesia hanya pada perusahaan Asuransi, Bank dan Jasa pada Jakarta *Composite Index*
3. Kombinasi portofolio saham terdiri dari 2 saham.

**F. Sistematika Penulisan**

Untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai rancangan isi karya tulis ini, secara umum dapat dilihat dari penulisan dibawah ini :

## **1. Bagian awal**

Bagian awal dalam skripsi ini terdiri dari halaman judul, halaman persetujuan, halaman motto, halaman persembahan, kata pengantar, daftar isi, daftar istilah, daftar simbol, dan abstrak.

## **2. Bagian isi**

Bagian isi dalam skripsi ini terbagi atas 5 bab, yaitu :

### **a. BAB I : PENDAHULUAN**

Bagian ini merupakan bab pendahuluan yang berisi Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Batasan Masalah, dan Sistematika Pembahasan.

### **b. BAB II : KAJIAN PUSTAKA**

Bagian ini akan diuraikan dan dibahas mengenai pengertian-pengertian yang menyangkut masalah pasar modal, investasi saham, portofolio saham, metode markowitz dalam perhitungan memilih portofolio saham optimal dan hal-hal yang berkaitan dengan judul karya tulis.

### **c. BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Bagian ini merupakan bab Metodologi penelitian yang berisi Jenis Penelitian, Jenis dan Sumber Data, Waktu dan Lokasi Penelitian, dan Prosedur Penelitian.

### **d. BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **e. BAB V : PENUTUP**

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran.

### **3. Bagian akhir**

Bagian akhir dari skripsi ini terdiri dari daftar pustaka yang digunakan sebagai referensi atau bahan rujukan, lampiran-lampiran dan riwayat hidup.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Pasar Modal

Pada dasarnya, pasar modal hampir sama dengan pasar-pasar lain, yang membedakan pasar modal dengan pasar lain adalah dalam hal komoditas yang diperdagangkan. Pasar modal dapat dikatakan sebagai pasar *abstract*, karena yang diperjual belikan adalah dana-dana jangka panjang, yaitu dana yang keterikatannya dalam investasi lebih dari satu tahun.

Sedangkan menurut Joel G. Siegel dan Jae K. Shim pasar modal adalah pusat perdagangan utang jangka panjang dan saham perusahaan. Adapun menurut R.J. Shook pasar modal merupakan sebuah pasar tempat dana-dana modal, seperti ekuitas dan utang, diperdagangkan<sup>5</sup>.

Di Indonesia, Menurut Undang-undang No. 8 tahun 1995 tentang pasar modal menyatakan bahwa pasar modal adalah kegiatan yang bersangkutan dengan penawaran umum dan perdagangan efek, perusahaan publik yang berkaitan dengan efek yang diterbitkannya, serta lembaga dan profesi yang berkaitan dengan efek. Sedangkan yang dimaksud dengan bursa efek adalah pihak yang menyelenggarakan dan menyediakan sistem dan atau sarana untuk mempertemukan penawaran jual dan beli efek pihak-pihak lain dengan tujuan memeperdagangkan efek diantara mereka. Penyelenggara bursa efek adalah perseroan yang telah mendapat izin dari Bapepam. Izin dari Bapepam

---

<sup>5</sup> Fahmi, Irham, Pengantar Teori Portofolio dan Analisis Investasi, Bandung: Alfabeta Bandung.2015. h.36

merupakan hal yang mutlak karena perdagangan yang diselenggarakan oleh bursa efek menyangkut dana dari masyarakat yang diinvestasikan dalam efek<sup>6</sup>.

Pasar modal di suatu negara telah dapat dijadikan sebagai salah satu ukuran untuk melihat maju mundurnya dinamika bisnis yang terjadi di negara tersebut. Pemerintah memiliki peran sentral dalam membentuk serta mendorong suatu pasar modal yang menjadi pengharapan berbagai pihak, termasuk menciptakan elemen-elemen pendorong pembentukan pasar modal yang tumbuh berkembang sesuai pengharapan berbagai pihak<sup>7</sup>.

## **B. Investasi Saham**

Investasi merupakan suatu kegiatan untuk mengeluarkan nilai saat ini untuk mengharapkan keuntungan pada waktu yang akan datang. Pada dasarnya investasi dilakukan untuk mencari keuntungan tertentu. Salah satu alasan seseorang untuk melakukan investasi adalah tidak menentunya lingkungan perekonomian sehingga memungkinkan suatu saat penghasilan lebih kecil dari pengeluaran. Investasi di pasar modal saat ini merupakan hal yang di minati oleh para investor<sup>8</sup>.

Saham merupakan suatu jenis sekuritas (surat-surat berharga) yang cukup populer diperjualbelikan dipasar modal<sup>9</sup>. Saham menunjukkan bukti

---

<sup>6</sup>Santosa, Antonius Heru,dkk,Analisis Risiko Investasi Saham pada Sektor Properti di Bursa Efek Indonesiaperiode 2003-2008,Depok:Universitas Gunadarma,2008.h.4-5

<sup>7</sup>Fahmi, Irham, Pengantar Teori Portofolio dan Analisis Investasi, Bandung: Alfabeta Bandung,2015. h.38

<sup>8</sup>Viola Claudia Provita. Analisis Portofolio Optimal Investasi Sahamyangtercatatsebagai Indeks LQ-45 pada Bursa Efek Indonesiadengan Model Indeks Tunggal (Periode 2009-2011).Depok:Universitas Gunadarma,2011.h.1

<sup>9</sup>Chandra,Liliana,dkk. Analisis Pembentukan Portofolio Optimal dengan Menggunakan Model Markowitz untuk Saham LQ45 Periode 2008-2012.Jakarta:Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, 2013.

kepemilikan atas suatu perusahaan yang berbentuk Perseroan Terbatas (PT). Saham merupakan suatu tanda bukti kepemilikan terhadap suatu perusahaan atau bukti penyertaan modal pada suatu perusahaan. Modal saham adalah unit kepemilikan dalam sebuah perusahaan. Wujud saham adalah selembar kertas yang menerangkan bahwa pemilik kertas tersebut adalah pemilik perusahaan yang menerbitkan surat berharga tersebut dan porsi kepemilikan ditentukan oleh seberapa besar penyertaan yang ditanamkan dalam perusahaan tersebut<sup>10</sup>. Dari hasil jual-beli saham, investor mendapatkan keuntungan berupa *capital gain/loss*. Investor juga bisa memperoleh keuntungan berupa dividen dengan menanamkan dana pada suatu sekuritas dalam rentang waktu yang relatif lebih lama dibandingkan investasi untuk tujuan jualbeli saham. *Capital gain/loss* dan dividen umumnya disebut sebagai *return* atau tingkat pengembalian atas suatu investasi. Di pasar, harga saham cenderung fluktuatif mengikuti kondisi perekonomian dan permintaan akan suatu saham. Persepsi pasar atau calon investor, kondisi fundamental perusahaan, prospek lingkungan bisnis dan ekonomi global, dan beberapa faktor lainnya mempengaruhi naik turunnya harga suatu saham<sup>11</sup>.

Dengan demikian, para investor yang membeli saham perusahaan tertentu memiliki hak kepemilikan atas perusahaan tersebut senilai saham yang

---

<sup>10</sup>EduardusTandelilin.Analisis Laporan Keuangan dan Aplikasi,Yogyakarta:YKPN, 2001.

<sup>11</sup>Indrayani, Ni Wayan Yuli dkk.Penentuan Portofolio Optimal dengan Model Markowitz pada saham perbankan di Bursa Efek Indonesia,Bali: Universitas Udayana,2012.h.872



dipegangnya. Sebagai bukti kepemilikan atas saham, perseroan terbatas menerbitkan sertifikat sahamnya (*Stock Certificate*).<sup>12</sup>

#### 1. Jenis – jenis saham

Jenis – jenis saham yang diperdagangkan di Bursa Efek adalah sebagai berikut :

##### a. Saham biasa (*Common Stock*)

Saham biasa adalah jenis saham yang akan menerima laba setelah laba bagian saham preferen dibayarkan. Apabila perusahaan bangkrut, maka pemegang saham biasa yang menderitaterlebih dahulu<sup>13</sup>. Beberapa hak yang dimiliki oleh pemegang saham biasa antara lain:

##### 1) Hak Kontrol

Pemegang saham biasa mempunyai hak untuk memilih dewan direksi. Hal ini berarti pemegang saham biasa berhak untuk mengontrol siapa saja yang akan memimpin perusahaan. Pemegang saham dapat melakukan hak kontrolnya dalam bentuk memveto dalam pemilihan direksi di rapat tahunan pemegang saham atau memveto pada tindakan tindakan yang membutuhkan persetujuan pemegang saham.

##### 2) Hak Menerima Pembagian Keuntungan

Sebagai pemilik perusahaan, pemegang saham biasa berhak mendapat bagian dari keuntungan perusahaan. Laba dibagikan dalam bentuk deviden. Pembagian deviden untuk saham biasa

---

<sup>12</sup>Karina Fauziah, dkk. Pengaruh Devidend Per Share, Return on Asset, dan Debt to Equity Ratio terhadap harga saham, Malang: Universitas Brawijaya, Vol. 11 No. 1.2014. H.2-3

<sup>13</sup>Samsul,Mohammad,2006.Pasar Modal dan Manajemen Portofolio,Surabaya:Erlangga

dapat dilakukan jika perusahaan sudah membayarkan dividen untuk saham preferen.

### 3) Hak Preemptif

Hak preemptif merupakan hak untuk mendapatkan persentasi kepemilikan yang sama jika perusahaan mengeluarkan tambahan lembar saham. Jika perusahaan mengeluarkan tambahan lembar saham, maka jumlah saham yang beredar akan lebih banyak dan akibatnya persentase kepemilikan pemegang saham yang lama akan turun. Hak preemptif member prioritas kepada pemegang saham lama untuk membeli tambahan saham yang baru, sehingga persentase kepemilikannya tidak berubah<sup>14</sup>.

#### b. Saham *Preferen*

Saham preferen adalah jenis saham yang memiliki hak laba kumulatif. Hak kumulatif adalah hak untuk mendapatkan laba yang tidak dibandingkan pada suatu tahun yang mengalami kerugian, tetapi dibayar pada tahun yang mengalami keuntungan. Hak istimewa ini diberikan kepada pemegang saham preferen karena merekalah yang memasok dana ke perusahaan sewaktu mengalami kesulitan.

## 2. Faktor – faktor yang mempengaruhi harga saham

Harga saham yang terjadi di pasar modal selalu berfluktuasi dari waktu ke waktu. Fluktuasi harga saham tersebut akan ditentukan oleh kekuatan penawaran dan permintaan. Jika jumlah penawaran lebih besar dari jumlah

---

<sup>14</sup>Jogiyanto, Hartono, 2003, Teori Portofolio dan Analisis Investasi, Yogyakarta: BPFE

permintaan, pada umumnya kurs harga saham akan turun. Sebaliknya jika jumlah permintaan lebih besar dari jumlah penawaran terhadap suatu efek maka harga saham cenderung akan naik. Faktor – faktor yang mempengaruhi fluktuasi harga saham dapat berasal dari internal dan eksternal perusahaan.

a. Faktor Internal

- 1) Pengumuman tentang pemasaran, produksi, penjualan seperti pengiklanan, rincian kontrak, perubahan harga, penarikan produk baru, laporan produksi, laporan keamanan produk, dan laporan penjualan.
- 2) Pengumuman pendanaan, seperti pengumuman yang berhubungan dengan ekuitas dan hutang.
- 3) Pengumuman badan direksi manajemen seperti perubahan dan pergantian direktur, manajemen, dan struktur organisasi.
- 4) Pengumuman pengalihan diversifikasi, seperti laporan merger, investasi ekuitas, laporan *take over* oleh pengakuisisi dan diakuisisi.
- 5) Pengumuman investasi, seperti melakukan ekspansi pabrik, pengembangan riset dan penutupan usaha lainnya.
- 6) Pengumuman ketenagakerjaan, seperti negoisasi baru, kontrak baru, pemogokan dan lainnya.
- 7) Pengumuman laporan keuangan perusahaan, seperti peramalan laba sebelum akhir tahun fiskal dan setelah tahun fiksai.

b. Faktor Eksternal

- 1) Pengumuman dari pemerintah seperti perubahan suku bunga tabungan dan deposito, kurs valuta asing, inflasi, serta berbagai regulasi dan deregulasi ekonomi yang dikeluarkan oleh pemerintah.
- 2) Pengumuman hukum, seperti tuntutan karyawan terhadap perusahaan atau terhadap manajernya dan tuntutan perusahaan terhadap manajernya.
- 3) Pengumuman industry sekuritas, seperti laporan pertemuan tahunan, *insider trading*, volume atau harga saham perdagangan, pembatasan/penundaan *trading*.
- 4) Gejolak politik dalam negeri dan fluktuasi nilai tukar juga merupakan faktor yang berpengaruh signifikan pada terjadinya pergerakan harga saham di bursa efek suatu Negara.
- 5) Berbagai isu baik dari saham dalam dan luar negeri<sup>15</sup>.

c. Jenis Dividen dan Pembayarannya

Salah satu keuntungan memiliki saham adalah memperoleh dividen.

Menurut Black's Law Dictionary dividen adalah "*The distribution of current of accumulated earning to the shareholders of corporation pro rate based on the number of shares owned*". Pembayaran dividen dapat dilakukan dalam bentuk tunai (*cash*) namun ada juga pembayaran dividen

---

<sup>15</sup>Samsul, Mohammad, Pasar Modal dan Manajemen Portofolio, Surabaya: Erlangga. 2006.

dilakukan dalam bentuk pemberian saham, bahkan juga dalam bentuk pemberian *property*<sup>16</sup>.

### C. Teori Portofolio

Dalam dunia keuangan, portofolio digunakan untuk menyebutkan kumpulan investasi yang dimiliki oleh institusi ataupun perseorangan<sup>17</sup>. Pemilihan banyak saham yang dipengaruhi antara lain oleh preferensi untuk mengurangi risiko yang ditanggung. Pemodal yang membentuk portofolio akan memilih saham yang menawarkan pengembalian yang diharapkan maksimum untuk berbagai tingkat risiko, dan menawarkan risiko yang minimum untuk berbagai tingkat pengembalian. Pemodal pada prakteknya sering melakukan diversifikasi dalam investasi mereka. Mereka mengkombinasikan berbagai saham dalam investasinya atau dengan kata lain pemodal membentuk portofolio investasi.

Pengukuran risiko portofolio harus mempertimbangkan korelasi antara tingkat keuntungan dari saham-saham yang membentuk portofolio tersebut. Koefisien korelasi menunjukkan bagaimana suatu variabel bergerak bersama dengan variabel lain. Risiko portofolio dinyatakan dengan ukuran penyebaran distribusi yang dimaksudkan untuk mengetahui seberapa jauh kemungkinan nilai yang akan kita peroleh menyimpang dari nilai yang diharapkan. Ukuran ini disebut sebagai deviasi standar yang dinyatakan dengan simbol  $\sigma$ , atau

---

<sup>16</sup>Fahmi, Irham, Pengantar Teori Portofolio dan Analisis Investasi, Bandung: Alfabeta Bandung, 2015. h.70

<sup>17</sup>Chandra, Lilianadkk, Analisis Pembentukan Portofolio Optimal dengan Menggunakan Model Markowitz untuk Saham LQ45 Periode 2008-2012. Jakarta: Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya. 2013.

apabila dinyatakan dengan bentuk kuadrat di standar deviasi dinyatakan sebagai  $\text{variance}(\sigma^2)$ <sup>18</sup>.

#### D. Teori Portofolio Markowitz

Teori Portofolio Markowitz ini disebut juga sebagai *Mean-Varian Model*, yang menekankan pada usaha memaksimalkan ekspektasi *return* (*mean*) dan meminimumkan ketidakpastian/risiko (*varian*) untuk memilih dan menyusun portofolio optimal. Ini berarti dapat dikatakan juga bahwa pendekatan pemilihan portofolio optimal investor didasarkan pada preferensinya terhadap ekspektasi *return* dan risiko masing masing pilihan investasi.

Investor yang akan menanamkan dananya dalam format portofolio dapat menggunakan Model Markowitz guna membantu memilih saham-saham yang layak untuk diinvestasikan. Membentuk portofolio dengan model ini memberikan keuntungan dimana setiap investor dapat memanfaatkan semua informasi yang disediakan di pasar. Asumsi-asumsi yang mendasari pembentukan portofolio menggunakan teori Markowitz, yaitu waktu yang digunakan dalam penelitian hanya satu periode, investor mendasarkan perhitungan pada nilai *return* ekspektasi dan risiko portofolio, tidak terdapat pinjaman dan simpanan bebas risiko, serta tidak adanya perhitungan biaya transaksi<sup>19</sup>

Dalam pendekatan Markowitz, pemilihan portofolio investor didasarkan pada preferensi investor terhadap *return* harapan dan risiko masing-masing

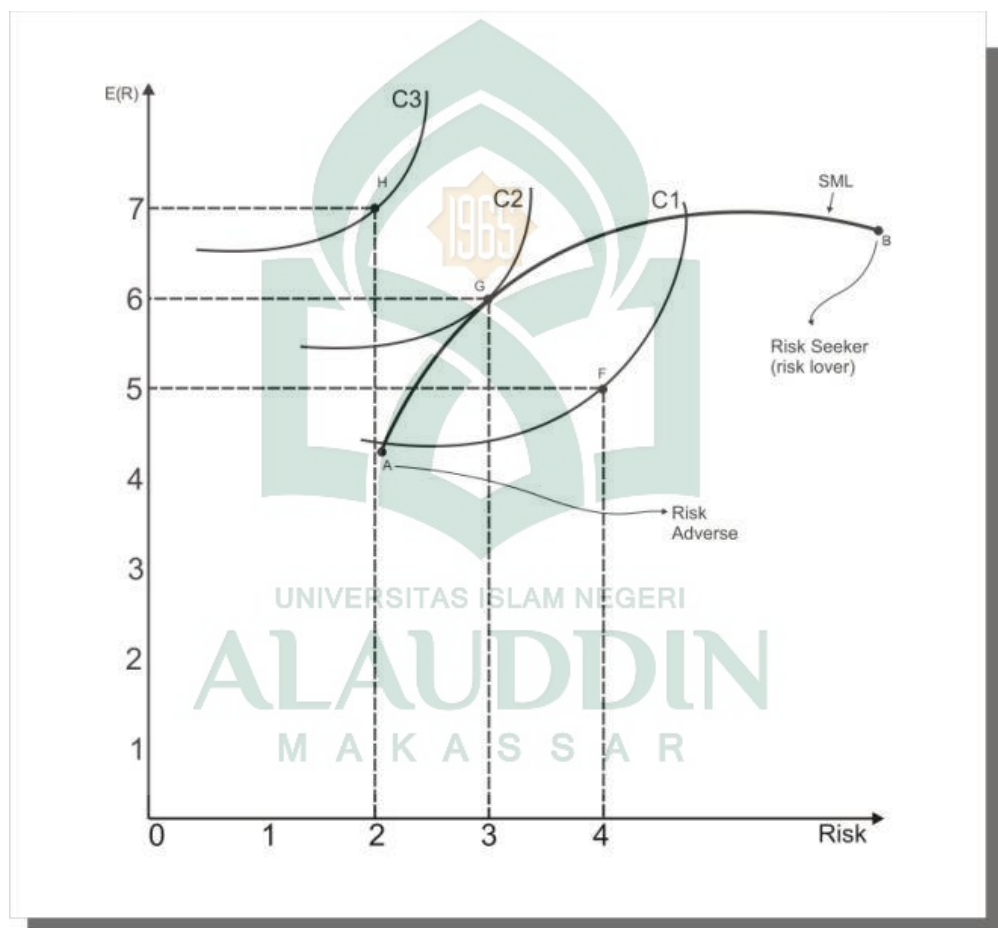
---

<sup>18</sup> Natalia,Euginia dkk, Penentuan Portofolio Saham yang Optimal dengan Model Markowitz sebagai dasar Penetapan Investasi Saham. Malang: Universitas Brawijaya. 2014. Vol.9 No.1.h.3-5

<sup>19</sup> Hartono, Jogiyanto, Teori Portofolio dan Analisis Investasi. Yogyakarta: BPFE. 2010. hal.312



pilihan portofolio. Dalam teori portofolio dikenal konsep portofolio efisien dan portofolio optimal. Portofolio efisien adalah portofolio yang menyediakan *return* tertentu bagi investor dengan risiko minimal atau menawarkan pada kondisi yang sama tingkat *return* maksimal, sedangkan portofolio optimal adalah portofolio yang dipilih investor dari sekian banyak pilihan yang ada pada portofolio efisien<sup>20</sup>.



Gambar 1. Portofolio yang Efisien dan Portofolio yang Optimal

<sup>20</sup> Chandra, Lilianadkk, Analisis Pembentukan Portofolio Optimal dengan Menggunakan Model Markowitz untuk Saham LQ45 Periode 2008-2012, Jakarta: Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya. 2013.

Pada gambar portofolio optimal dan perspektif investor terlihat bahwa ada tiga investor dengan karakteristik masing-masing. Pada Titik A adalah *risk avoider* (takut pada risiko), dan titik B adalah *risk seeker* (suka pada risiko). Sementara antara titik A dan B adalah *risk indifferent* (hati-hati pada risiko).

Karakteristik investor umumnya tidak menyukai pada risiko dan menginginkan berada pada posisi *expected return* yang tinggi, jika kita lihat pada gambar 1 (portofolio optimal dan perspektif investor) posisi yang terbaik adalah pada titik H dan tidak baik pada titik F. Posisi titik H dengan *risk* adalah 2 dan  $E(R)$  adalah 7. Namun jika kita melihat gambar tersebut dan garis Security Market Line (SML) maka titik H adalah tidak mungkin karena tidak berada dalam garis, sehingga yang paling tepat adalah G, karena hanya itu yang tersedia<sup>21</sup>.

Strategi diversifikasi Markowitz berusaha mengabungkan antara aktiva-aktiva dalam portofolio dengan pengembalian yang memiliki korelasi positif kurang sempurna, dengan tujuan mengurangi risiko portofolio (varians) tanpa mengurangi pengembalian. Diversifikasi Markowitz berbeda dari diversifikasi naif dan lebih efektif karena diversifikasi ini berusaha mempertahankan pengembalian yang ada dan mengurangi risiko melalui analisis kovarians antara pengembalian aktiva. Investor yang akan menanamkan dananya dalam format portofolio dapat menggunakan Model Markowitz guna membantu memilih saham-saham yang layak untuk diinvestasikan. Seleksi portofolio

---

<sup>21</sup> Fahmi, Irham, Pengantar Teori Portofolio dan Analisis Investasi, Bandung: Alfabeta Bandung, 2015. h.60

Markowitz (1952) didasarkan pada asumsi bahwa keputusan investasi hanya bergantung pada ekspektasi nilai dan varians dari total *return* portofolio.

Teori portofolio model Markowitz mengajarkan tentang berinvestasi dengan cara memecah dana yang di investasikan tersebut untuk kemudian meletakkannya bukan pada satu jalur namun pada jalur yang berbeda-beda. Dengan harapan peletakkan dana secara terpisah tersebut akan mengurangi risiko yang akan timbul kedepan.

Keputusan untuk mendiversifikasikan investasi tersebut akan menyebabkan terbentuknya kondisi *safety financial* atau lebih tepatnya adanya pembentukan portofolio yang optimal. Walaupun begitu harus diakui sisi normatif dalam berinvestasi tetap terjadi karena ini sangat dipengaruhi oleh keputusan pribadi dari masing-masing pelaku investasi tersebut<sup>22</sup>.

Portofolio yang optimal yaitu dengan menghasilkan *return* maksimal dan risiko minimal dilakukan dengan mengalokasikan bobot pada portofolio. Metode yang digunakan untuk meminimumkan risiko adalah Markowitz<sup>23</sup>. Ada beberapa langkah yang dilakukan sebagai berikut:

1. Menghitung tingkat *Return* (keuntungan) tiap-tiap saham ( $R_{it}$ )

*Return* merupakan hasil yang diperoleh dari investasi. *Return* dapat berupa *return* realisasi yang sudah terjadi atau *return* ekspektasi yang belum terjadi tetapi yang diharapkan akan terjadi di masa mendatang. *Return* realisasi dihitung berdasarkan data historis. *Return* realisasi penting karena digunakan

---

<sup>22</sup>Fahmi, Irham, Pengantar Teori Portofolio dan Analisis Investasi, Bandung: Alfabeta Bandung, 2015. h.58-59

<sup>23</sup>Sofariah, Almaya dkk, Optimalisasi Portofolio saham dengan memperhitungkan biaya transaksi dengan menggunakan Algoritma Genetika Multi-Objektif, Bandung: Telkom University, 2014. h.1

sebagai salah satu pengukur kinerja dari perusahaan. *Return* historis ini juga berguna sebagai dasar penentuan tingkat keuntungan yang diharapkan (*expected return*) dan risiko di masa datang. Pengukuran *return* realisasi dapat dilakukan dengan: *return* total, relatif *return*, kumulatif *return* dan *return* disesuaikan<sup>24</sup>. Menghitung *Return* (tingkat keuntungan) saham dari masing-masing sampel saham perusahaan sector perbankan yang dinyatakan dalam satu persen menggunakan rumus<sup>25</sup>:

$$R_{it} = \frac{P_{it} - P_{i(t-1)} + D_{i(t)}}{P_{i(t-1)}} , \quad (2.1)$$

keterangan:

$R_{it}$  = Tingkat keuntungan saham  $i$  pada periode  $t$

$P_{i(t-1)}$  = Harga saham individu awal periode

$P_{it}$  = Harga saham individu akhir periode

$D_{i(t)}$  = Dividen saham yang diterima pada saham  $i$

2. Menghitung *Expected Return*(keuntungan yang diharapkan) dari tiap-tiap saham ( $E_{(R_i)}$ )

Menghitung *Expected Return* (keuntungan yang diharapkan) saham masing-masing perusahaan, Sebelum mencari nilai *expected return*, maka terlebih dahulu dicari nilai *return* saham individu ( $R_i$ ) untuk beberapa saham kandidat portofolio berdasarkan harga saham mingguan selama

<sup>24</sup> Wardani, MK, Pembentukan Portofolio saham-saham perusahaan yang terdaftar di Jakarta Islamic Index (JII), Surakarta: Universitas Sebelas Maret. 2010. h.42

<sup>25</sup> Suprihatin, Ika, Analisis Portofolio Saham Menggunakan Metode Markowitz pada Perusahaan Retail di Bursa Efek Indonesia, (Surabaya: STIESIA, Vol.3, No.11). 2014. h.14

periode observasi, setelah didapat  $R_i$  maka expected return dapat diketahui dengan persamaan berikut ini<sup>26</sup>:

$$E_{(R_i)} = \frac{\sum_{t=1}^N R_{it}}{N} , \quad (2.2)$$

keterangan:

$E_{R_i}$  = Tingkat keuntunganyang diharapkan dari saham  $i$

$R_{it}$  = Tingkat keuntungan saham  $i$  pada periode  $i$

$N$  = Banyaknya selang waktu pengamatan

### 3. Menghitung risiko dari tiap-tiap saham ( $\sigma$ )

Menghitung Risikoinvestasi tiap perusahaan. Ukuran penyebaran ini dimaksudkan untuk mengetahui seberapa jauh kemungkinan nilai yang akan kita peroleh menyimpang dari nilai yang diharapkan. Perhitungan dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N [R_{it} - E(R_i)]^2}{N}} , \quad (2.3)$$

keterangan:

$\sigma$  = Risiko tiap saham

$R_{it}$  = Tingkat keuntungan saham  $i$  pada periode  $t$

$E(R_i)$  = Tingkat keuntungan yang diharapkan dari saham  $i$

$N$  = Banyaknya selang waktu pengamatan

---

<sup>26</sup> Rosdiana, Riska, dkk, Analisis Optimalisasi Portofolio Saham Syariah (Pada *Jakarta Islamic Index* Tahun 2006-2010). Semarang: Universitas Diponegoro. 2016. h.13-14

4. Menghitung kombinasi portofolio (terdiri dari dua saham).

Untuk menghitung kombinasi portofolio yang terdiri dari dua saham digunakan rumus<sup>27</sup>:

$$C(r, n) = \frac{n!}{r!(n-r)!} , \quad (2.4)$$

keterangan:

$C(r, n)$  = Kombinasi tingkat  $r$  dari  $n$  saham

$n!$  = Faktorial jumlah saham

$r!$  = Faktorial jumlah saham yang dikombinasikan

5. Menentukan bobot investasi dana

Selanjutnya, setelah diperoleh saham-saham yang termasuk kombinasi pembentuk portofolio, selanjutnya menentukan bobot 50% : 50% dan bobot 80% : 20% berdasarkan preferensi investor yaitu : menawarkan tingkat keuntungan yang lebih besar atau tertinggi dengan risiko sama atau menawarkan risiko lebih kecil atau terendah dengan tingkat keuntungan yang sama.

6. Menghitung *Expected Return* (tingkat keuntungan yang diharapkan)

Dari portofolio yang telah terbentuk, Tingkat keuntungan yang diharapkan (*Expected return*) dari portofolio, dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut<sup>28</sup>:

$$E(R_p) = \sum X_A \cdot E(R_A) + \sum X_B \cdot E(R_B) , \quad (2.5)$$

---

<sup>27</sup> Suprihatin, Ika, Analisis Portofolio Saham Menggunakan Metode Markowitz pada Perusahaan Retail di Bursa Efek Indonesia, Surabaya: STIESIA, Vol.3, No.11. 2014. h.14

<sup>28</sup> Suprihatin, Ika, Analisis Portofolio Saham Menggunakan Metode Markowitz pada Perusahaan Retail di Bursa Efek Indonesia, Surabaya: STIESIA, Vol.3, No.11. 2014. h.15

keterangan:

$E(R_p)$  = Tingkat keuntungan yang diharapkan dari portofolio

$X_A$  = bobot dana yang akan diinvestasikan pada saham A

$X_B$  = bobot dana yang akan diinvestasikan pada saham B

$E(R_A)$  = Tingkat keuntungan yang diharapkan dari saham A

$E(R_B)$  = Tingkat keuntungan yang diharapkan dari saham B

7. Menghitung koefisien korelasi harga saham antar perusahaan. Besar kecilnya koefisien korelasi akan berpengaruh terhadap risiko portofolio.

Rumus yang digunakan adalah<sup>29</sup>:

$$\rho_{AB} = \frac{N \sum AB - \sum A \sum B}{\sqrt{\{[N \sum A^2 - (\sum A)^2][N \sum B^2 - (\sum B)^2]\}}}, \quad (2.6)$$

keterangan:

$\rho_{AB}$  = Koefisien korelasi antar saham

$N$  = Banyaknya periode pengamatan

$A$  = Tingkat keuntungan dari saham A

$B$  = Tingkat keuntungan dari saham B

Korelasi antara saham yang sama pasti bernilai +1 karena jika dua buah aktiva memiliki *return* dengan koefisien korelasi +1 (positif sempurna), maka semua risikonya tidak dapat didiversifikasi atau risiko portofolio tidak akan berubah sama dengan risiko aktiva individualnya.

Jika dua buah aktiva memiliki *return* dengan koefisien korelasi -1

---

<sup>29</sup> Suprihatin, Ika, Analisis Portofolio Saham Menggunakan Metode Markowitz pada Perusahaan Retail di Bursa Efek Indonesia, Surabaya: STIESIA, Vol.3, No.11, 2014. h.15



(negative sempurna), maka semua risikonya dapat didiversifikasi atau risiko portofolio akan sama dengan nol. Jika koefisiennya di antara +1 dan -1, maka akan terjadi penurunan risiko di portofolio, tetapi tidak menghilangkan semua risikonya, disini dapat dilihat apabila sebuah saham di korelasikan dengan saham yang sama maka hasilnya +1 yang artinya risikonya tidak dapat didiversifikasi atau risiko portofolio tidak akan berubah sama dengan risiko aktiva individunya<sup>30</sup>.

#### 8. Menghitung Risiko saham portofolio

Menghitung Risiko saham dari portofolio. Varian dari portofolio dapat dihitung dari persamaan sebagai berikut<sup>31</sup>:

$$\sigma_p^2 = X_A^2 \sigma_A^2 + X_B^2 \sigma_B^2 + 2(X_A \cdot X_B \cdot \rho_{AB} \cdot \sigma_A \cdot \sigma_B)$$

$$\sigma_p = \sqrt{\sigma_p^2} \quad (2.7)$$

keterangan:

$\sigma_p^2$  = Varian portofolio

$\sigma_p$  = Risiko saham portofolio

$\sigma_A, \sigma_B$  = Risiko saham A, B

$X_A$  = Bobot dana yang diinvestasikan pada saham A

$X_B$  = Bobot dana yang diinvestasikan pada saham B

<sup>30</sup> Natalia, Euginia dkk, Penentuan Portofolio Saham yang Optimal dengan Model Markowitz sebagai dasar Penetapan Investasi Saham. Malang: Universitas Brawijaya. Vol.9 No.1.2014.h.6-7

<sup>31</sup> Jogianto, Hartono, 2003, Teori Portofolio dan Analisis Investasi. Yogyakarta: BPFE. 2014.h.333

Diperoleh portofolio optimal yang terdiri dari saham-saham potensial<sup>32</sup>. Dalam pendekatan Markowitz dikatakan portofolio optimal, ketika investor selalu ingin mencari *return* harapan tertentu dengan tingkat risiko minimal yang bersedia ditanggungnya, atau mencari portofolio yang menawarkan risiko yang sama dengan tingkat *return* maksimal. Karakteristik portofolio seperti itu disebut portofolio yang efisien. Asumsi yang paling penting dalam portofolio efisien adalah bahwa semua investor tidak menyukai risiko (*risk averse*), sedangkan portofolio optimal merupakan portofolio yang dipilih investor dari sekian banyak pilihan yang ada pada kumpulan portofolio efisien<sup>33</sup>.



---

<sup>32</sup> Indrayani, Ni Wayan Yuli,dkk. Penentuan Portofolio Optimal dengan Model Markowitz pada saham perbankan di Bursa Efek Indonesia. Bali:Universitas Udayana.2012.hal 876-878

<sup>33</sup> Chandra, Lilianadkk, Analisis Pembentukan Portofolio Optimal dengan Menggunakan Model Markowitz untuk Saham LQ45 Periode 2008-2012.Jakarta:Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya.2013.h.65

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian terapan.

#### **B. Waktu Penelitian**

Penelitian ini mulai dilakukan pada Desember 2016 – Juni 2017.

#### **C. Jenis dan Sumber Data**

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang berupa data bulanan yang didapatkan dari Bursa Efek Indonesia. Sumber Data diperoleh dari situs resmi Bursa Efek Indonesia, yaitu [www.yahoofinance.co.id](http://www.yahoofinance.co.id) lalu masuk ke laman JKSE <http://finance.yahoo.com/q?s=^JKSE>. Pada Perusahaan Asuransi, Bank dan Jasa yang tergabung dalam Jakarta *Composite Index* yaitu Lippo General Insurance Tbk. (LPGI.JK), Asuransi Bina Dana Arta Tbk. (ABDA.JK), Asuransi Dayin Mitra Tbk. (ASDM.JK), Bank MNC Internasional Tbk. (BABP.JK), Bank PAN Indonesia Tbk. (PNBN.JK), Jasa Marga (Persero) Tbk. (JSMR.JK).

#### **D. Prosedur Penelitian**

Secara umum langkah-langkah yang akan dilakukan untuk mendapatkan tujuan penelitian :

1. Mengambil data saham bulanan melalui [www.yahoofinance.co.id](http://www.yahoofinance.co.id) lalu masuk ke laman JKSE <http://finance.yahoo.com/q?s=^JKSE>.

2. Menghitung tingkat *Return* (keuntungan) tiap-tiap saham menggunakan menggunakan persamaan (2.1).
3. Menghitung *Expected Return* (nilai yang diharapkan) masing-masing saham menggunakan persamaan (2.2).
4. Menghitung Risiko tiap saham menggunakan persamaan (2.3).
5. Setelah diperoleh saham-saham yang termasuk kombinasi portofolio, masukkan bobot investasi dana dan menghitung menggunakan persamaan (2.4).
6. Menghitung *Expected Return* (tingkat keuntungan yang diharapkan) dari portofolio menggunakan persamaan (2.5).
7. Menghitung koefisien korelasi harga saham antar saham perusahaan menggunakan persamaan (2.6).
8. Menghitung varian dan risiko dari portofolio menggunakan persamaan (2.7).
9. Diperoleh portofolio optimal.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Sebelum melakukan analisis data dan pembahasan lebih lanjut terhadap data hasil penelitian, berikut akan disajikan dalam bentuk statistik deskriptif.

##### 1. Statistik Deskriptif

###### a. Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data berupa data bulanan yang didapatkan dari Bursa Efek Indonesia. Sumber Data diperoleh dari situs resmi Bursa Efek Indonesia, yaitu [www.yahoofinance.co.id](http://www.yahoofinance.co.id) lalu masuk ke laman JKSE <http://finance.yahoo.com/q?s=^JKSE>., Data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu data saham, dimana periode saham yang diambil pada 1 Januari – 31 Desember 2015. Data saham tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut :

**Tabel 4.1.** Data Harga Saham Bulanan  
Periode bulan Januari 2015 – Desember 2015

BULAN	Nama Saham											
	LPGI (\$)		ABDA (\$)		ASDM (\$)		BABP (\$)		PNBN (\$)		JSMR (\$)	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir
Jan	4800	4920	6250	6550	1150	1090	84	80	1165	1060	7208.12	7083.41
Feb	4600	4750	6525	6650	1000	995	80	92	1030	1100	7108.35	7183.18
Mar	4750	4750	6650	6825	995	850	82	91	1110	1425	7183.18	6185.51
Aprl	4750	4975	6850	7125	850	925	92	89	1400	1300	6185.51	6459.87
Mei	4975	5900	7125	7425	925	1000	89	85	1300	1250	6385.05	5462.21
Juni	5900	4850	7425	7750	1000	1050	85	75	1240	1100	5487.15	5711.62
Juli	4850	4700	7750	7725	1000	1000	74	77	1090	1065	5636.8	5137.97
Agst	4800	4600	7500	7500	1000	1000	78	70	1050	1075	5162.91	4813.73

Sept	4600	5925	7500	7000	1000	1000	68	71	1040	885	4838.67	4828.69
Okt	5925	5925	7000	7075	1000	1000	71	72	860	930	4968.36	4489.49
Nov	5925	4700	7075	7500	1000	1195	71	67	920	865	4614.19	5212.79
Des	5500	5250	7500	7975	1195	1145	67	70	860	820	7033.53	7183.18

Sumber data : PT Bursa Efek Indonesia 30 ) Jakarta Compasite Index (^JKSE)

Keterangan :

LPGI.JK = Lippo General Insurance Tbk.

ABDA.JK = Asuransi Bina Dana Arta Tbk.

ASDM.JK = Asuransi Dayin Mitra Tbk.

BABP.JK = Bank MNC Internasional Tbk.

PNBN.JK = Bank PAN Indonesia Tbk.

JSMR.JK = Jasa Marga (Persero) Tbk.

Berdasarkan Tabel 4.1 di atas memperlihatkan bahwa data saham terbesar berada pada bulan Desember pada saham ABDA (Asuransi Bina Dana Arta Tbk) dengan nilai Awal 7500 dan akhir 7975, dan saham terendah berada pada bulan Desember pada saham BABP (Bank MNC Internasional Tbk) dengan nilai Awal 67 dan akhir 70.

10. Menghitung Tingkat *Return* (keuntungan) tiap-tiap saham ( $R_{it}$ )

Dalam penentuan *Return* (tingkat keuntungan) saham dari tiap-tiap sampel saham perusahaan sector asuransi, perbankan, dan jasa. Berikut ini yang

dinyatakan dengan menggunakan persamaan  $R_{it} = \frac{P_{it} - P_{i(t-1)} + D_{i(t)}}{P_{i(t-1)}}$  berikut ini

adalah hasil yang di dapatkan :

$$\text{Saham LPGI bulan Januari : } R_{it} = \frac{4920 - 4800 + 0}{4800} = 0.025$$

$$\text{Saham LPGI bulan Februari : } R_{it} = \frac{4750 - 4600 + 0}{4600} = 0.03261$$

$$\text{Saham LPGI bulan Maret : } R_{it} = \frac{4750 - 4750 + 0}{4750} = 0$$

$$\text{Saham LPGI bulan April : } R_{it} = \frac{4975 - 4750 + 0}{4750} = 0.04737$$

$$\text{Saham LPGI bulan Mei : } R_{it} = \frac{5900 - 4975 + 0}{4975} = 0.18593$$

$$\text{Saham LPGI bulan Juni : } R_{it} = \frac{4850 - 5900 + 0}{5900} = -0.17797$$

$$\text{Saham LPGI bulan Juli : } R_{it} = \frac{4700 - 4850 + 0}{4850} = -0.03093$$

$$\text{Saham LPGI bulan Agustus : } R_{it} = \frac{4600 - 4800 + 0}{4800} = -0.04167$$

$$\text{Saham LPGI bulan September : } R_{it} = \frac{5925 - 4600 + 0}{4600} = 0.28804$$

$$\text{Saham LPGI bulan Oktober : } R_{it} = \frac{5925 - 5925 + 0}{5925} = 0$$

$$\text{Saham LPGI bulan November : } R_{it} = \frac{4700 - 5925 + 0}{5925} = -0.20675$$

$$\text{Saham LPGI bulan Desember : } R_{it} = \frac{5250 - 5500 + 0}{5500} = -0.04545$$

$$\Sigma R_{it} \text{ LPGI} = 0.025 + 0.03261 + 0 + \dots + (-0.04545) = 0.07618$$

$$\text{Saham ABDA bulan Januari : } R_{it} = \frac{6550 - 6250 + 0}{6250} = 0.048$$

$$\text{Saham ABDA bulan Februari : } R_{it} = \frac{6650 - 6525 + 0}{6525} = 0.01915$$

$$\text{Saham ABDA bulan Maret : } R_{it} = \frac{6825 - 6650 + 0}{6650} = 0.02631$$

$$\text{Saham ABDA bulan April : } R_{it} = \frac{7125 - 6850 + 0}{6850} = 0.04014$$

$$\text{Saham ABDA bulan Mei : } R_{it} = \frac{7425 - 7125 + 0}{7125} = 0.04210$$

$$\text{Saham ABDA bulan Juni : } R_{it} = \frac{7750 - 7425 + 85}{7425} = 0.05521$$



$$\text{Saham ABDA bulan Juli : } R_{it} = \frac{7725 - 7750 + 0}{7750} = -0.00322$$

$$\text{Saham ABDA bulan Agustus : } R_{it} = \frac{7500 - 7500 + 0}{7500} = 0$$

$$\text{Saham ABDA bulan September : } R_{it} = \frac{7000 - 7500 + 0}{7500} = -0.06667$$

$$\text{Saham ABDA bulan Oktober : } R_{it} = \frac{7075 - 7000 + 0}{7000} = 0.01071$$

$$\text{Saham ABDA bulan November : } R_{it} = \frac{7500 - 7075 + 0}{7075} = 0.06007$$

$$\text{Saham ABDA bulan Desember : } R_{it} = \frac{7975 - 7500 + 0}{7500} = 0.06333$$

$$\Sigma R_{it} \text{ ABDA} = 0.048 + 0.01915 + 0.02631 + \dots + 0.06333 = 0.29517$$

$$\text{Saham ASDM bulan Januari : } R_{it} = \frac{1090 - 1150 + 0}{1150} = -0.05217$$

$$\text{Saham ASDM bulan Februari : } R_{it} = \frac{995 - 1000 + 0}{1000} = -0.005$$

$$\text{Saham ASDM bulan Maret : } R_{it} = \frac{850 - 995 + 0}{995} = -0.14573$$

$$\text{Saham ASDM bulan April : } R_{it} = \frac{925 - 850 + 0}{850} = 0.08823$$

$$\text{Saham ASDM bulan Mei : } R_{it} = \frac{1000 - 925 + 0}{925} = 0.08108$$

$$\text{Saham ASDM bulan Juni : } R_{it} = \frac{1050 - 1000 + 0}{1000} = 0.05$$

$$\text{Saham ASDM bulan Juli : } R_{it} = \frac{1000 - 1000 + 65}{1000} = 0.065$$

$$\text{Saham ASDM bulan Agustus : } R_{it} = \frac{1000 - 1000 + 0}{1000} = 0$$

$$\text{Saham ASDM bulan September : } R_{it} = \frac{1000 - 1000 + 0}{1000} = 0$$

$$\text{Saham ASDM bulan Oktober : } R_{it} = \frac{1000 - 1000 + 0}{1000} = 0$$

$$\text{Saham ASDM bulan November : } R_{it} = \frac{1195 - 1000 + 0}{1000} = 0.195$$

$$\text{Saham ASDM bulan Desember : } R_{it} = \frac{1145 - 1195 + 0}{1195} = -0.04184$$

$$\sum R_{it} \text{ ASDM} = (-0.05217) + (-0.005) + \dots + -0.04184 = 0.23457$$

$$\text{Saham BABP bulan Januari : } R_{it} = \frac{80 - 84 + 0}{84} = -0.04762$$

$$\text{Saham BABP bulan Februari : } R_{it} = \frac{92 - 80 + 0}{80} = 0.15$$

$$\text{Saham BABP bulan Maret : } R_{it} = \frac{91 - 82 + 0}{82} = 0.10976$$

$$\text{Saham BABP bulan April : } R_{it} = \frac{89 - 92 + 0}{92} = -0.03261$$

$$\text{Saham BABP bulan Mei : } R_{it} = \frac{85 - 89 + 0}{89} = -0.04494$$

$$\text{Saham BABP bulan Juni : } R_{it} = \frac{75 - 85 + 0}{85} = -0.11765$$

$$\text{Saham BABP bulan Juli : } R_{it} = \frac{77 - 74 + 0}{74} = 0.04054$$

$$\text{Saham BABP bulan Agustus : } R_{it} = \frac{70 - 78 + 0}{78} = -0.10256$$

$$\text{Saham BABP bulan September : } R_{it} = \frac{71 - 68 + 0}{68} = 0.04412$$

$$\text{Saham BABP bulan Oktober : } R_{it} = \frac{72 - 71 + 0}{71} = 0.01408$$

$$\text{Saham BABP bulan November : } R_{it} = \frac{67 - 71 + 0}{71} = -0.05634$$

$$\text{Saham BABP bulan Desember : } R_{it} = \frac{70 - 67 + 0}{67} = 0.04478$$

$$\sum R_{it} \text{ BABP} = (-0.04762) + 0.15 + 0.10976 + \dots + 0.04478 = 0.00155$$

$$\text{Saham PNB bulan Januari : } R_{it} = \frac{1060 - 1165 + 0}{1165} = -0.09013$$

$$\text{Saham PNB bulan Februari : } R_{it} = \frac{1100 - 1030 + 0}{1030} = 0.06796$$

$$\text{Saham PNBN bulan Maret : } R_{it} = \frac{1425 - 1110 + 0}{1110} = 0.28378$$

$$\text{Saham PNBN bulan April : } R_{it} = \frac{1300 - 1400 + 0}{1400} = -0.07143$$

$$\text{Saham PNBN bulan Mei : } R_{it} = \frac{1250 - 1300 + 0}{1300} = -0.03846$$

$$\text{Saham PNBN bulan Juni : } R_{it} = \frac{1100 - 1240 + 0}{1240} = -0.11290$$

$$\text{Saham PNBN bulan Juli : } R_{it} = \frac{1065 - 1090 + 0}{1090} = -0.02294$$

$$\text{Saham PNBN bulan Agustus : } R_{it} = \frac{1075 - 1050 + 0}{1050} = 0.02381$$

$$\text{Saham PNBN bulan September : } R_{it} = \frac{885 - 1040 + 0}{1040} = -0.14904$$

$$\text{Saham PNBN bulan Oktober : } R_{it} = \frac{930 - 860 + 0}{860} = 0.0814$$

$$\text{Saham PNBN bulan November : } R_{it} = \frac{865 - 920 + 0}{920} = -0.05978$$

$$\text{Saham PNBN bulan Desember : } R_{it} = \frac{820 - 860 + 0}{860} = -0.04651$$

$$\Sigma R_{it} \text{ PNBN} = (-0.09013) + 0.06796 + \dots + (-0.04651) = -0.13424$$

$$\text{Saham JSMR bulan Januari : } R_{it} = \frac{7083,41 - 7208,12 + 0}{7208,12} = -0.0173$$

$$\text{Saham JSMR bulan Februari : } R_{it} = \frac{7183,18 - 7108,35 + 0}{7108,35} = 0.01053$$

$$\text{Saham JSMR bulan Maret : } R_{it} = \frac{6185,51 - 7183,18 + 0}{7183,18} = -0.13889$$

$$\text{Saham JSMR bulan April : } R_{it} = \frac{6459,87 - 6185,51 + 72,2353}{6185,51} = 0.05603$$

$$\text{Saham JSMR bulan Mei : } R_{it} = \frac{5462,21 - 6385,05 + 0}{6385,05} = -0.14453$$

$$\text{Saham JSMR bulan Juni : } R_{it} = \frac{5711,62 - 5487,15 + 0}{5487,15} = 0.04090$$

$$\text{Saham JSMR bulan Juli : } R_{it} = \frac{5137,97 - 5636,8 + 0}{5636,8} = -0.0885$$

$$\text{Saham JSMR bulan Agustus : } R_{it} = \frac{4813,73 - 5162,91 + 0}{5162,91} = -0.06763$$

$$\text{Saham JSMR bulan September : } R_{it} = \frac{4828,69 - 4838,67 + 0}{4838,67} = -0.00206$$

$$\text{Saham JSMR bulan Oktober : } R_{it} = \frac{4489,49 - 4968,36 + 0}{4968,36} = -0.09638$$

$$\text{Saham JSMR bulan November : } R_{it} = \frac{5212,79 - 4614,19 + 0}{4614,19} = 0.12973$$

$$\text{Saham JSMR bulan Desember : } R_{it} = \frac{7183,18 - 7033,53 + 0}{7033,53} = 0.0212$$

$$\sum R_{it} \text{ JSMR} = (-0.0173) + 0.01053 + (-0.13889) + \dots + 0.0212 = -0.29682$$

**Tabel 4.2.** Tingkat *Return* (keuntungan) tiap-tiap saham

BULAN	Nama Saham					
	LPGI	ABDA	ASDM	BABP	PNBN	JSMR
Jan	0.025	0.048	-0.05217	-0.04762	-0.09013	-0.0173
Feb	0.03261	0.01916	-0.005	0.15	0.06796	0.01053
Mar	0	0.02632	-0.14573	0.10976	0.28378	-0.13889
Aprl	0.04737	0.04015	0.08824	-0.03261	-0.07143	0.05603
Mei	0.18593	0.04211	0.08108	-0.04494	-0.03846	-0.14453
Juni	-0.17797	0.05522	0.05	-0.11765	-0.1129	0.04091
Juli	-0.03093	-0.00323	0.065	0.04054	-0.02294	-0.0885
Agst	-0.04167	0	0	-0.10256	0.02381	-0.06763
Sept	0.28804	-0.06667	0	0.04412	-0.14904	-0.00206
Okt	0	0.01071	0	0.01408	0.0814	-0.09638
Nov	-0.20675	0.06007	0.195	-0.05634	-0.05978	0.12973
Des	-0.04545	0.06333	-0.04184	0.04478	-0.04651	0.02128
$\sum R_{it}$	0.07618	0.29517	0.23457	0.00155	-0.13424	-0.29682

Dari Tabel 4.2 diatas dapat kita lihat untuk tingkat keuntungan saham tertinggi terdapat pada saham LPGI di bulan September sebesar 0,28804 sedangkan tingkat keuntungan terendah terdapat pada saham LPGI di bulan juni sebesar -0,17797. Untuk nilai  $\sum R_{it}$  (total tingkat keuntungan  $R_{it}$ ) bahwa data

saham 2015 yang memiliki keuntungan tertinggi yaitu berada pada saham perusahaan ABDA sebesar 0,29517, dan data saham perusahaan yang memiliki keuntungan terendah yaitu pada saham perusahaan JSMR sebesar -0,29682.

11. Menghitung *Expected Return* (keuntungan yang diharapkan) dari tiap-tiap saham ( $E_{(R_i)}$ )

Dalam penentuan *Expected Return* (keuntungan yang diharapkan) dari tiap-tiap sampel saham perusahaan sector asuransi, perbankan, dan jasa, maka berikut ini yang dinyatakan dengan menggunakan persamaan  $E_{(R_i)} = \frac{\sum_{t=1}^N R_{it}}{N}$ , berikut ini adalah hasil yang di dapatkan, yaitu :

$$\text{Saham LPGI : } E_{(R_i)} = \frac{0.07618}{12} = 0.00635$$

$$\text{Saham ABDA : } E_{(R_i)} = \frac{0.29517}{12} = 0.0246$$

$$\text{Saham ASDM : } E_{(R_i)} = \frac{0.23457}{12} = 0.01955$$

$$\text{Saham BABP : } E_{(R_i)} = \frac{0.00155}{12} = 0.00013$$

$$\text{Saham PNBK : } E_{(R_i)} = \frac{-0.13424}{12} = -0.01119$$

$$\text{Saham JSMR : } E_{(R_i)} = \frac{-0.29682}{12} = -0.02474$$

**Tabel 4.3.** Penentuan *Expected Return* (keuntungan yang diharapkan) dari tiap-tiap saham

Nama Saham	<i>Expected Return</i> $E_{(R_i)}$
LPGI	0.00635
ABDA	0.0246
ASDM	0.01955
BABP	0.00013
PNBN	-0.01119
JSMR	-0.02474

Tingkat keuntungan yang diharapkan merupakan rata-rata dari keuntungan saham mulai Januari sampai dengan Desember. Saham yang memiliki tingkat keuntungan yang diharapkan bernilai positif, berarti dapat memberikan keuntungan bagi pemegang sahamnya. Tingkat keuntungan yang diharapkan yang memiliki nilai positif terdapat pada Lippo General Insurance Tbk. (LPGI), Asuransi Bina Dana Arta Tbk. (ABDA), Asuransi Dayin Mitra Tbk. (ASDM), Bank MNC Internasional Tbk. (BABP). Sedangkan saham yang memiliki tingkat keuntungan yang diharapkan bernilai negatif berarti memberikan kerugian bagi pemegang sahamnya. Tingkat keuntungan yang diharapkan bernilai negative terdapat pada Bank PAN Indonesia Tbk. (PNBN), Jasa Marga (Persero) Tbk. (JSMR).

## 12. Menghitung Risiko tiap-tiap saham

Dalam menghitung Risiko atau deviasi standard tiap-tiap saham atau kemungkinan nilai yang akan diperoleh menyimpang dari nilai yang diharapkan dapat menggunakan persamaan  $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N [R_{it} - E(R_i)]^2}{N}}$ , berikut ini adalah hasil yang didapatkan, yaitu:

Saham LPGI :

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\frac{(0.025 - 0.00635)^2 + (0.03261 - 0.00635)^2 + \dots + ((-0.04545) - 0.00635)^2}{12}} \\ &= \sqrt{\frac{(0.01865)^2 + (0.02626)^2 + \dots + (-0.0518)^2}{12}} \\ &= \sqrt{\frac{(0.00035) + (0.00069) + \dots + (-0.00268)}{12}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \sqrt{\frac{0.20016}{12}} \\
&= \sqrt{0.01668} \\
&= 0.12915
\end{aligned}$$

Saham ABDA :

$$\begin{aligned}
\sigma &= \sqrt{\frac{(0.048-0.0246)^2+(0.01916-0.0246)^2+\dots+(0.06333-0.0246)^2}{12}} \\
&= \sqrt{\frac{(0.0234)^2+(-0.00544)^2+\dots+(0.03873)^2}{12}} \\
&= \sqrt{\frac{(0.00055)+(-0.00003)+\dots+(0.0015)}{12}} \\
&= \sqrt{\frac{0.01473}{12}} \\
&= \sqrt{0.00123} \\
&= 0.03503
\end{aligned}$$

Saham ASDM :

$$\begin{aligned}
\sigma &= \sqrt{\frac{((-0.05217)-0.01955)^2+((-0.005)-0.01955)^2+\dots+((-0.04184)-0.01955)^2}{12}} \\
&= \sqrt{\frac{(-0.07172)^2+(-0.02455)^2+\dots+(-0.06139)^2}{12}} \\
&= \sqrt{\frac{(-0.00514)+(-0.0006)+\dots+(-0.00377)}{12}} \\
&= \sqrt{\frac{0.08026}{12}} \\
&= \sqrt{0.00669} \\
&= 0.08178
\end{aligned}$$

Saham BABP :



$$\begin{aligned}
\sigma &= \sqrt{\frac{((-0.04762)-0.00013)^2+(0.15-0.00013)^2+\dots+(0.04478-0.00013)^2}{12}} \\
&= \sqrt{\frac{(-0.07185)^2+(0.14987)^2+\dots+(0.04465)^2}{12}} \\
&= \sqrt{\frac{(-0.00516)+(0.02246)+\dots+(0.00199)}{12}} \\
&= \sqrt{\frac{0.07322}{12}} \\
&= \sqrt{0.00610} \\
&= 0.07812
\end{aligned}$$

Saham PNB :

$$\begin{aligned}
\sigma &= \sqrt{\frac{((-0.09013)-(-0.01119))^2+(0.06796-(-0.01119))^2+\dots+((-0.04651)-(-0.01119))^2}{12}} \\
&= \sqrt{\frac{(-0.07894)^2+(0.07915)^2+\dots+(-0.03532)^2}{12}} \\
&= \sqrt{\frac{(-0.00623)+(0.00626)+\dots+(0.00125)}{12}} \\
&= \sqrt{\frac{0.14677}{12}} \\
&= \sqrt{0.01223} \\
&= 0.11059
\end{aligned}$$

Saham JSMR :

$$\begin{aligned}
\sigma &= \sqrt{\frac{((-0.0173)-(-0.02474))^2+(0.01053-(-0.02474))^2+\dots+(0.02128-(-0.02474))^2}{12}} \\
&= \sqrt{\frac{(0.00744)^2+(0.03527)^2+\dots+(0.04602)^2}{12}} \\
&= \sqrt{\frac{(0.00006)+(0.00124)+\dots+(0.00212)}{12}}
\end{aligned}$$

$$= \sqrt{\frac{0.07704}{12}}$$

$$= \sqrt{0.00642}$$

$$= 0.08013$$

**Tabel 4.4.** Risiko tiap-tiap saham

Nama Saham	$\sum R_{it}$	<i>Expected Return</i> $E(R_i)$	Deviasi standard $\sigma$	Varian $\sigma^2$
LPGI	0.07618	0.00635	0.12915	0.01668
ABDA	0.29517	0.0246	0.03503	0.00123
ASDM	0.23457	0.01955	0.08178	0.00669
BABP	0.00155	0.00013	0.07812	0.00610
PNBN	-0.13424	-0.01119	0.11059	0.01223
JSMR	-0.29682	-0.02474	0.08013	0.00642

Pada Tabel 4.4. diatas, diperoleh hasil deviasi standard tertinggi terdapat pada saham Lippo General Insurance Tbk. (LPGI) sebesar 0.12915 dan hasil deviasi standard terendah pada Asuransi Bina Dana Arta Tbk. (ABDA) sebesar 0.03503.

### 13. Menghitung kombinasi portofolio saham.

Selanjutnya, menghitung kombinasi portofolio saham yang terdiri dari 2 saham tiap portofolio, sehingga akan diperoleh banyak kemungkinan saham yang akan terbentuk. Dalam menghitung kombinasi portofolio saham dapat menggunakan persamaan  $(r, n) = \frac{n!}{r!(n-r)!}$  , berikut ini adalah hasil yang didapatkan, yaitu:

$$(r, n) = \frac{6!}{2!(6-2)!} = 15$$

Berdasarkan perhitungan sesuai dengan jumlah sampel saham (6 saham), maka diperoleh 15 kombinasi. Adapun kombinasi saham portofolio yang terbentuk adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.5.** Portofolio saham yang terbentuk

Portofolio	Kombinasi Saham
1	Lippo General Insurance Tbk. (LPGL.JK) dan Asuransi Bina Dana Arta Tbk. (ABDA.JK)
2	Lippo General Insurance Tbk. (LPGL.JK) dan Asuransi Dayin Mitra Tbk. (ASDM.JK)
3	Lippo General Insurance Tbk. (LPGL.JK) dan Bank MNC Internasional Tbk. (BABP.JK)
4	Lippo General Insurance Tbk. (LPGL.JK) dan Bank PAN Indonesia Tbk. (PNBN.JK)
5	Lippo General Insurance Tbk. (LPGL.JK) dan Jasa Marga (Persero) Tbk. (JSMR.JK)
6	Asuransi Bina Dana Arta Tbk. (ABDA.JK) dan Asuransi Dayin Mitra Tbk. (ASDM.JK)
7	Asuransi Bina Dana Arta Tbk. (ABDA.JK) dan Bank MNC Internasional Tbk. (BABP.JK)
8	Asuransi Bina Dana Arta Tbk. (ABDA.JK) dan Bank PAN Indonesia Tbk. (PNBN.JK)
9	Asuransi Bina Dana Arta Tbk. (ABDA.JK) dan Jasa Marga (Persero) Tbk. (JSMR.JK)
10	Asuransi Dayin Mitra Tbk. (ASDM.JK) dan Bank MNC Internasional Tbk. (BABP.JK)
11	Asuransi Dayin Mitra Tbk. (ASDM.JK) dan Bank PAN Indonesia Tbk. (PNBN.JK)
12	Asuransi Dayin Mitra Tbk. (ASDM.JK) dan Jasa Marga (Persero) Tbk. (JSMR.JK)
13	Bank MNC Internasional Tbk. (BABP.JK) dan Bank PAN Indonesia Tbk. (PNBN.JK)
14	Bank MNC Internasional Tbk. (BABP.JK) dan Jasa Marga (Persero) Tbk. (JSMR.JK)
15	Bank PAN Indonesia Tbk. (PNBN.JK) dan Jasa Marga (Persero) Tbk. (JSMR.JK)

#### 14. Memasukkan Bobot Investasi Dana

Setelah diperoleh saham-saham yang masuk dalam kombinasi portofolio, langkah selanjutnya, memasukkan bobot investasi dana yang telah ditentukan yaitu 80% : 20% dan 50% : 50% berdasarkan prefensi investor yaitu menawarkan

tingkat keuntungan yang lebih besar atau tertinggi dengan risiko lebih kecil atau terendah dan menawarkan tingkat keuntungan dan risiko yang sama.

#### 15. Menghitung *Expected Return* Portofolio Saham

Selanjutnya, dalam penentuan *Expected Return* Portofolio (keuntungan portofolio yang diharapkan), maka berikut ini dapat dinyatakan dengan menggunakan persamaan  $E(R_p) = \sum X_A \cdot E(R_A) + \sum X_B \cdot E(R_B)$ , berikut ini adalah hasil yang di dapatkan, yaitu :

$$\begin{aligned}\text{Portofolio 1 : } E(R_p) &= (0.8) \cdot (0.00635) + (0.2) \cdot (0.0246) \\ &= (0.00508) + (0.00492) \\ &= 0.01\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Portofolio 2 : } E(R_p) &= (0.8) \cdot (0.00635) + (0.2) \cdot (0.01955) \\ &= (0.00508) + (0.00391) \\ &= 0.00899\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Portofolio 3 : } E(R_p) &= (0.8) \cdot (0.00635) + (0.2) \cdot (0.00013) \\ &= (0.00508) + (0.00003) \\ &= 0.00511\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Portofolio 4 : } E(R_p) &= (0.8) \cdot (0.00635) + (0.2) \cdot (-0.01119) \\ &= (0.00508) + (-0.00224) \\ &= 0.00284\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Portofolio 5 : } E(R_p) &= (0.8) \cdot (0.00635) + (0.2) \cdot (-0.02474) \\ &= (0.00508) + (-0.00495) \\ &= 0.00013\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Portofolio 6 : } E(R_p) &= (0.8) \cdot (0.0246) + (0.2) \cdot (0.01955) \\ &= (0.01968) + (0.00391)\end{aligned}$$

$$= 0.02359$$

$$\text{Portofolio 7 : } E(R_p) = (0.8) \cdot (0.0246) + (0.2) \cdot (0.00013)$$

$$= (0.01968) + (0.00003)$$

$$= 0.0197$$

$$\text{Portofolio 8 : } E(R_p) = (0.8) \cdot (0.0246) + (0.2) \cdot (-0.01119)$$

$$= (0.01968) + (-0.00224)$$

$$= 0.01744$$

$$\text{Portofolio 9 : } E(R_p) = (0.8) \cdot (0.0246) + (0.2) \cdot (-0.02474)$$

$$= (0.01968) + (-0.00495)$$

$$= 0.01473$$

$$\text{Portofolio 10 : } E(R_p) = (0.8) \cdot (0.01955) + (0.2) \cdot (0.00013)$$

$$= (0.01564) + (0.00003)$$

$$= 0.01566$$

$$\text{Portofolio 11 : } E(R_p) = (0.8) \cdot (0.01955) + (0.2) \cdot (-0.01119)$$

$$= (0.01564) + (-0.00224)$$

$$= 0.0134$$

$$\text{Portofolio 12 : } E(R_p) = (0.8) \cdot (0.01955) + (0.2) \cdot (-0.02474)$$

$$= (0.01564) + (-0.00495)$$

$$= 0.01069$$

$$\text{Portofolio 13 : } E(R_p) = (0.8) \cdot (0.00013) + (0.2) \cdot (-0.01119)$$

$$= (0.0001) + (-0.00224)$$

$$= -0.00213$$

$$\text{Portofolio 14 : } E(R_p) = (0.8) \cdot (0.00013) + (0.2) \cdot (-0.02474)$$

$$= (0.0001) + (-0.00495)$$

$$= -0.00484$$

$$\text{Portofolio 15 : } E(R_p) = (0.8) \cdot (-0.01119) + (0.2) \cdot (-0.02474)$$

$$= (-0.00895) + (-0.00495)$$

$$= -0.0139$$

**Tabel 4.6.** Tingkat Keuntungan Portofolio saham dengan bobot 80% : 20%

Portofolio	$X_A$	$X_B$	$E(R_A)$	$E(R_B)$	$E(R_p)$
1	80%	20%	0.00635	0.0246	0.01
2	80%	20%	0.00635	0.01955	0.00899
3	80%	20%	0.00635	0.00013	0.00511
4	80%	20%	0.00635	-0.01119	0.00284
5	80%	20%	0.00635	-0.02474	0.00013
6	80%	20%	0.0246	0.01955	0.02359
7	80%	20%	0.0246	0.00013	0.0197
8	80%	20%	0.0246	-0.01119	0.01744
9	80%	20%	0.0246	-0.02474	0.01473
10	80%	20%	0.01955	0.00013	0.01566
11	80%	20%	0.01955	-0.01119	0.0134
12	80%	20%	0.01955	-0.02474	0.01069
13	80%	20%	0.00013	-0.01119	-0.00213
14	80%	20%	0.00013	-0.02474	-0.00484
15	80%	20%	-0.01119	-0.02474	-0.0139

Dari tabel 4.6 dapat dilihat bahwa bobot dana (80% : 20%) untuk tingkat keuntungan portofolio saham tertinggi adalah portofolio 6 yaitu Asuransi Bina Dana Arta Tbk. (ABDA) dan Asuransi Dayin Mitra Tbk. (ASDM) yaitu 0.02359 sedangkan tingkat keuntungan portofolio saham terendah adalah portofolio 15 yaitu Bank PAN Indonesia Tbk. (PNBN.JK) dan Jasa Marga (Persero) Tbk. (JSMR) yaitu -0.0139.

Perhitungan keuntungan portofolio saham dengan bobot 50% : 50% yaitu :

$$\begin{aligned}\text{Portofolio 1 : } E(R_p) &= (0.5). (0.00635) + (0.5). (0.0246) \\ &= (0.00318) + (0.0123) \\ &= 0.01547\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Portofolio 2 : } E(R_p) &= (0.5). (0.00635) + (0.5). (0.01955) \\ &= (0.00318) + (0.00977) \\ &= 0.01295\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Portofolio 3 : } E(R_p) &= (0.5). (0.00635) + (0.5). (0.00013) \\ &= (0.00318) + (0.00006) \\ &= 0.00324\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Portofolio 4 : } E(R_p) &= (0.5). (0.00635) + (0.5). (-0.01119) \\ &= (0.00318) + (-0.00559) \\ &= 0.00242\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Portofolio 5 : } E(R_p) &= (0.5). (0.00635) + (0.5). (-0.02474) \\ &= (0.00318) + (-0.01237) \\ &= -0.0092\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Portofolio 6 : } E(R_p) &= (0.5). (0.0246) + (0.5). (0.01955) \\ &= (0.0123) + (0.00977) \\ &= 0.02207\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Portofolio 7 : } E(R_p) &= (0.5). (0.0246) + (0.5). (0.00013) \\ &= (0.0123) + (0.00006) \\ &= 0.01236\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Portofolio 8 : } E(R_p) &= (0.5). (0.0246) + (0.5). (-0.01119) \\ &= (0.0123) + (-0.00559)\end{aligned}$$



$$= 0.0067$$

$$\begin{aligned}\text{Portofolio 9 : } E(R_p) &= (0.5) \cdot (0.0246) + (0.5) \cdot (-0.02474) \\ &= (0.0123) + (-0.01237) \\ &= -0.00007\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Portofolio 10 : } E(R_p) &= (0.5) \cdot (0.01955) + (0.5) \cdot (0.00013) \\ &= (0.00978) + (0.00006) \\ &= 0.00984\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Portofolio 11 : } E(R_p) &= (0.5) \cdot (0.01955) + (0.5) \cdot (-0.01119) \\ &= (0.00978) + (-0.0056) \\ &= 0.00418\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Portofolio 12 : } E(R_p) &= (0.5) \cdot (0.01955) + (0.5) \cdot (-0.02474) \\ &= (0.00978) + (-0.01237) \\ &= -0.0026\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Portofolio 13 : } E(R_p) &= (0.5) \cdot (0.00013) + (0.5) \cdot (-0.01119) \\ &= (0.00006) + (-0.00559) \\ &= -0.00553\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Portofolio 14 : } E(R_p) &= (0.5) \cdot (0.00013) + (0.5) \cdot (-0.02474) \\ &= (0.00006) + (-0.01237) \\ &= -0.01231\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Portofolio 15 : } E(R_p) &= (0.5) \cdot (-0.01119) + (0.5) \cdot (-0.02474) \\ &= (-0.00559) + (-0.01237) \\ &= -0.01797\end{aligned}$$

**Tabel 4.7.** Tingkat Keuntungan Portofolio saham dengan bobot 50% : 50%

Portofolio	$X_A$	$X_B$	$E(R_A)$	$E(R_B)$	$E(R_P)$
1	50%	50%	0.00635	0.0246	0.01547
2	50%	50%	0.00635	0.01955	0.01295
3	50%	50%	0.00635	0.00013	0.00324
4	50%	50%	0.00635	-0.01119	-0.00242
5	50%	50%	0.00635	-0.02474	-0.0092
6	50%	50%	0.0246	0.01955	0.02207
7	50%	50%	0.0246	0.00013	0.01236
8	50%	50%	0.0246	-0.01119	0.0067
9	50%	50%	0.0246	-0.02474	-0.00007
10	50%	50%	0.01955	0.00013	0.00984
11	50%	50%	0.01955	-0.01119	0.00418
12	50%	50%	0.01955	-0.02474	-0.0026
13	50%	50%	0.00013	-0.01119	-0.00553
14	50%	50%	0.00013	-0.02474	-0.01231
15	50%	50%	-0.01119	-0.02474	-0.01797

Dari tabel 4.7 dapat dilihat bahwa bobot dana (50% : 50%) untuk tingkat keuntungan portofolio saham tertinggi adalah portofolio 6 yaitu Asuransi Bina Dana Arta Tbk. (ABDA) dan Asuransi Dayin Mitra Tbk. (ASDM) yaitu 0.02207 sedangkan tingkat keuntungan portofolio saham terendah adalah portofolio 15 yaitu Bank PAN Indonesia Tbk. (PNBN.JK) dan Jasa Marga (Persero) Tbk. (JSMR) yaitu -0.01797.

Dari kedua tabel 4.6 dan 4.7 tersebut dapat dilihat tingkat keuntungan portofolio saham tertinggi adalah portofolio 6 yaitu Asuransi Bina Dana Arta Tbk. (ABDA) dan Asuransi Dayin Mitra Tbk. (ASDM) sedangkan tingkat keuntungan portofolio saham terendah adalah portofolio 15 yaitu Bank PAN Indonesia Tbk. (PNBN.JK) dan Jasa Marga (Persero) Tbk. (JSMR).

16. Menghitung koefisien korelasi antar saham.

Selanjutnya, Menghitung koefisien korelasi harga saham antar perusahaan. Besar kecilnya koefisien korelasi akan berpengaruh terhadap risiko portofolio, maka berikut ini dapat dinyatakan dengan menggunakan persamaan:

$$\rho_{AB} = \frac{N \sum AB - \sum A \sum B}{\sqrt{\{[N \sum A^2 - (\sum A)^2][N \sum B^2 - (\sum B)^2]\}}}$$

berikut ini adalah hasil yang didapatkan yaitu :

Portofolio 1 :

$$\begin{aligned}\rho_{AB} &= \frac{12. (0.02249) - (0.07618)(0.29517)}{\sqrt{\{[12. (0.0058) - (0.0058)] [12. (0.08712) - (0.08712)]\}}} \\ &= \frac{0.2473939494}{\sqrt{(0.0638)(0.95832)}} \\ &= \frac{0.2473939494}{\sqrt{0.061140816}} \\ &= \frac{0.2473939494}{0.24726669} \\ &= 1\end{aligned}$$

Portofolio 2 :

$$\begin{aligned}\rho_{AB} &= \frac{12. (0.01787) - (0.07618)(0.23457)}{\sqrt{\{[12. (0.0058) - (0.0058)] [12. (0.05502) - (0.05502)]\}}} \\ &= \frac{0.1965704574}{\sqrt{(0.0638)(0.60522)}} \\ &= \frac{0.1965704574}{\sqrt{0.038613036}} \\ &= \frac{0.1965704574}{0.196502} \\ &= 1\end{aligned}$$

Portofolio 3 :

$$\begin{aligned}\rho_{AB} &= \frac{12.(0.00012) - (0.07618)(0.00155)}{\sqrt{[12.(0.0058) - (0.0058)][12.(0) - (0)]}} \\ &= \frac{0.001321921}{\sqrt{0}} \\ &= \frac{0.001321921}{0} \\ &= 1\end{aligned}$$

Portofolio 4 :

$$\begin{aligned}\rho_{AB} &= \frac{12.(-0.01023) - (0.07618)(-0.13424)}{\sqrt{[12.(0.0058) - (0.0058)][12.(0.01802) - (0.01802)]}} \\ &= \frac{-0.1125335968}{\sqrt{0,012646436}} \\ &= \frac{-0.1125335968}{0,1124563737633} \\ &= -1\end{aligned}$$

Portofolio 5 :

$$\begin{aligned}\rho_{AB} &= \frac{12.(-0.02261) - (0.07618)(-0.29682)}{\sqrt{[12.(0.0058) - (0.0058)][12.(0.0881) - (0.0881)]}} \\ &= \frac{-0.2487082524}{\sqrt{0,06182858}} \\ &= \frac{-0.2487082524}{0,2486535340589} \\ &= -1\end{aligned}$$

Portofolio 6 :

$$\begin{aligned}\rho_{AB} &= \frac{12.(0.06924) - (0.29517)(0.23457)}{\sqrt{[12.(0.08712) - (0.08712)][12.(0.05502) - (0.05502)]}} \\ &= \frac{0.7616419731}{\sqrt{0,5799944304}} \\ &= \frac{0.7616419731}{0,761573653956}\end{aligned}$$

$$= 1$$

Portofolio 7 :

$$\begin{aligned}\rho_{AB} &= \frac{12.(0.00046) - (0.29517)(0.00155)}{\sqrt{\{[12.(0.08712) - (0.08712)][12.(0) - (0)]\}}} \\ &= \frac{0.0050624865}{\sqrt{0}} \\ &= \frac{0.0050624865}{0} \\ &= 1\end{aligned}$$

Portofolio 8 :

$$\begin{aligned}\rho_{AB} &= \frac{12.(-0.03962) - (0.29517)(-0.13424)}{\sqrt{\{[12.(0.08712) - (0.08712)][12.(0.01802) - (0.01802)]\}}} \\ &= \frac{-0.4358163792}{\sqrt{0,1899581904}} \\ &= \frac{-0.4358163792}{0.4358419328151} \\ &= -1\end{aligned}$$

Portofolio 9 :

$$\begin{aligned}\rho_{AB} &= \frac{12.(-0.08761) - (0.29517)(-0.29682)}{\sqrt{\{[12.(0.08712) - (0.08712)][12.(0.0881) - (0.0881)]\}}} \\ &= \frac{-0.9637076406}{\sqrt{0,928707912}} \\ &= \frac{-0.9637076406}{0.9636949268311} \\ &= -1\end{aligned}$$

Portofolio 10 :

$$\begin{aligned}\rho_{AB} &= \frac{12.(0.00036) - (0.23457)(0.00155)}{\sqrt{\{[12.(0.05502) - (0.05502)][12.(0) - (0)]\}}} \\ &= \frac{0.0039564165}{\sqrt{0}}\end{aligned}$$

$$= \frac{0.0039564165}{0}$$

$$= 1$$

Portofolio 11 :

$$\begin{aligned}\rho_{AB} &= \frac{12.(-0.03149) - (0.23457)(-0.13424)}{\sqrt{\{[12.(0.05502) - (0.05502)][12.(0.01802) - (0.01802)]\}}} \\ &= \frac{-0,3463913232}{\sqrt{0.1199667084}} \\ &= \frac{-0,3463913232}{0,3463621058949} \\ &= -1\end{aligned}$$

Portofolio 12 :

$$\begin{aligned}\rho_{AB} &= \frac{12.(-0.03149) - (0.23457)(-0.13424)}{\sqrt{\{[12.(0.05502) - (0.05502)][12.(0.01802) - (0.01802)]\}}} \\ &= \frac{-0,3463913232}{\sqrt{0.1199667084}} \\ &= \frac{-0,3463913232}{0,3463621058949} \\ &= -1\end{aligned}$$

Portofolio 13 :

$$\begin{aligned}\rho_{AB} &= \frac{12.(-0.00021) - (0.00155)(-0.13424)}{\sqrt{\{[12.(0) - (0)][12.(0.01802) - (0.01802)]\}}} \\ &= \frac{-0,002311928}{\sqrt{0}} \\ &= \frac{-0,002311928}{0} \\ &= -1\end{aligned}$$

Portofolio 14 :

$$\rho_{AB} = \frac{12.(-0.00046) - (0.00155)(-0.29682)}{\sqrt{\{[12.(0) - (0)][12.(0.0881) - (0.0881)]\}}}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{-0,005059929}{\sqrt{0}} \\
&= \frac{-0,005059929}{0} \\
&= -1
\end{aligned}$$

Portofolio 15 :

$$\begin{aligned}
\rho_{AB} &= \frac{12. (0.03985) - (-0.13424)(-0.29682)}{\sqrt{[12. (0.01802) - (0.01802)][12. (0.0881) - (0.0881)]}} \\
&= \frac{0.4742154883}{\sqrt{(0.19822)(0.9691)}} \\
&= \frac{0.4742154883}{\sqrt{0.192095002}} \\
&= \frac{0.4742154883}{0.4382864383} \\
&= 1
\end{aligned}$$

**Tabel 4.8.** Koefisien korelasi antar saham

Portofolio	$\sum A$	$\sum B$	$\sum A^2$	$\sum B^2$	$\sum AB$	$\rho_{AB}$
1	0.07618	0.29517	0.0058	0.08712	0.02249	1
2	0.07618	0.23457	0.0058	0.05502	0.01787	1
3	0.07618	0.00155	0.0058	0	0.00012	1
4	0.07618	-0.13424	0.0058	0.01802	-0.01023	-1
5	0.07618	-0.29682	0.0058	0.08810	-0.02261	-1
6	0.29517	0.23457	0.08712	0.05502	0.06924	1
7	0.29517	0.00155	0.08712	0	0.00046	1
8	0.29517	-0.13424	0.08712	0.01802	-0.03962	-1
9	0.29517	-0.29682	0.08712	0.0881	-0.08761	-1
10	0.23457	0.00155	0.05502	0	0.00036	1
11	0.23457	-0.13424	0.05502	0.01802	-0.03149	-1
12	0.23457	-0.13424	0.05502	0.01802	-0.03149	-1
13	0.00155	-0.13424	0	0.01802	-0.00021	-1
14	0.00155	-0.29682	0	0.0881	-0.00046	-1
15	-0.13424	-0.29682	0.01802	0.0881	0.03985	1



Koefisien korelasi menunjukkan besarnya hubungan antar dua variabel saham dalam setiap portofolio. Portofolio akan lebih efisien jika mempunyai koefisien korelasi bernilai negatif, karena semakin mendekati -1 korelasinya semakin rendah juga resiko yang dapat dieliminasi. Dari tabel 4.8, tingkat koefisien korelasi yang bernilai negatif terdapat pada portofolio 4, 5, 8, 9, 11, 12, 13 dan 14.

#### 17. Menghitung Risiko Saham Portofolio

Selanjutnya, dalam menghitung risiko saham portofolio, maka berikut ini dapat dinyatakan dengan menggunakan persamaan:

$$\sigma_p^2 = X_A^2 \sigma_A^2 + X_B^2 \sigma_B^2 + 2(X_A \cdot X_B \cdot \rho_{AB} \cdot \sigma_A \cdot \sigma_B) \quad \text{dan} \quad \sigma_p = \sqrt{\sigma_p^2}$$

berikut ini adalah hasil yang di dapatkan, yaitu :

Portofolio 1 :

$$\begin{aligned} \sigma_p^2 &= (0.64)(0.00004) + (0.04)(0.00061) + 2((0.8)(0.2)(1)(0.00635)(0.0246)) \\ &= 0.0001 \end{aligned}$$

$$\sigma_p = 0.01$$

Portofolio 2 :

$$\begin{aligned} \sigma_p^2 &= (0.64)(0.00004) + (0.04)(0.00038) + 2((0.8)(0.2)(1)(0.00635)(0.01955)) \\ &= 0.00008 \end{aligned}$$

$$\sigma_p = 0.00899$$

Portofolio 3 :

$$\begin{aligned} \sigma_p^2 &= (0.64)(0.00004) + (0.04)(0) + 2((0.8)(0.2)(1)(0.00635)(0.00013)) \\ &= 0.00003 \end{aligned}$$

$$\sigma_p = 0.00511$$

Portofolio 4 :

$$\begin{aligned}\sigma_p^2 &= (0.64)(0.00004) + (0.04)(0.00013) + 2((0.8)(0.2)(-1)(0.00635)(-0.01119)) \\ &= 0.00005\end{aligned}$$

$$\sigma_p = 0.00732$$

Portofolio 5 :

$$\begin{aligned}\sigma_p^2 &= (0.64)(0.00004) + (0.04)(0.00061) + 2((0.8)(0.2)(-1)(0.00635)(-0.02474)) \\ &= 0.0001\end{aligned}$$

$$\sigma_p = 0.01003$$

Portofolio 6 :

$$\begin{aligned}\sigma_p^2 &= (0.64)(0.00061) + (0.04)(0.00038) + 2((0.8)(0.2)(1)(0.0246)(0.01955)) \\ &= 0.00056\end{aligned}$$

$$\sigma_p = 0.02359$$

Portofolio 7 :

$$\begin{aligned}\sigma_p^2 &= (0.64)(0.00061) + (0.04)(0) + 2((0.8)(0.2)(1)(0.0246)(0.00013)) \\ &= 0.00039\end{aligned}$$

$$\sigma_p = 0.0197$$

Portofolio 8 :

$$\begin{aligned}\sigma_p^2 &= (0.64)(0.00061) + (0.04)(0.00013) + 2((0.8)(0.2)(-1)(0.0246)(-0.01119)) \\ &= 0.00048\end{aligned}$$

$$\sigma_p = 0.02192$$

Portofolio 9 :

$$\sigma_p^2 = (0.64)(0.00061) + (0.04)(0.00061) + 2((0.8)(0.2)(-1)(0.0246)(-0.02474))$$

$$= 0.00061$$

$$\sigma_p = 0.02463$$

Portofolio 10 :

$$\sigma_p^2 = (0.64)(0.00038) + (0.04)(0) + 2((0.8)(0.2)(1)(0.01955)(0.00013))$$

$$= 0.00025$$

$$\sigma_p = 0.01566$$

Portofolio 11 :

$$\sigma_p^2 = (0.64)(0.00038) + (0.04)(0.00013) + 2((0.8)(0.2)(-1)(0.01955)(-0.01119))$$

$$= 0.00032$$

$$\sigma_p = 0.01788$$

Portofolio 12 :

$$\sigma_p^2 = (0.64)(0.00038) + (0.04)(0.00061) + 2((0.8)(0.2)(-1)(0.01955)(-0.02474))$$

$$= 0.00042$$

$$\sigma_p = 0.02059$$

Portofolio 13 :

$$\sigma_p^2 = (0.64)(0) + (0.04)(0.00013) + 2((0.8)(0.2)(-1)(0.00013)(-0.01119))$$

$$= 0.00001$$

$$\sigma_p = 0.00234$$

Portofolio 14 :

$$\sigma_p^2 = (0.64)(0) + (0.04)(0.00061) + 2((0.8)(0.2)(-1)(0.00013)(-0.02474))$$

$$= 0.00003$$

$$\sigma_p = 0.00505$$

Portofolio 15 :

$$\sigma_p^2 = (0.64)(0.00013) + (0.04)(0.00061) + 2((0.8)(0.2)(1)(-0.01119)(-0.02474))$$

$$= 0.00019$$

$$\sigma_p = 0.0139$$

**Tabel 4.9.** Risiko Saham Portofolio Saham dengan bobot 80% : 20%

Portofolio	$X_A$	$X_B$	$X_A^2$	$X_B^2$	$\sigma_A$	$\sigma_B$	$\sigma_A^2$	$\sigma_B^2$	$\sigma\rho^2$	$\rho_{AB}$	$\sigma\rho$
1	0.8	0.2	0.64	0.04	0.00635	0.0246	0.00004	0.00061	0.0001	1	0.01
2	0.8	0.2	0.64	0.04	0.00635	0.01955	0.00004	0.00038	0.00008	1	0.00899
3	0.8	0.2	0.64	0.04	0.00635	0.00013	0.00004	0	0.00003	1	0.00511
4	0.8	0.2	0.64	0.04	0.00635	-0.01119	0.00004	0.00013	0.00005	-1	0.00732
5	0.8	0.2	0.64	0.04	0.00635	-0.02474	0.00004	0.00061	0.0001	-1	0.01003
6	0.8	0.2	0.64	0.04	0.0246	0.01955	0.00061	0.00038	0.00056	1	0.02359
7	0.8	0.2	0.64	0.04	0.0246	0.00013	0.00061	0	0.00039	1	0.0197
8	0.8	0.2	0.64	0.04	0.0246	-0.01119	0.00061	0.00013	0.00048	-1	0.02192
9	0.8	0.2	0.64	0.04	0.0246	-0.02474	0.00061	0.00061	0.00061	-1	0.02463
10	0.8	0.2	0.64	0.04	0.01955	0.00013	0.00038	0	0.00025	1	0.01566
11	0.8	0.2	0.64	0.04	0.01955	-0.01119	0.00038	0.00013	0.00032	-1	0.01788
12	0.8	0.2	0.64	0.04	0.01955	-0.02474	0.00038	0.00061	0.00042	-1	0.02059
13	0.8	0.2	0.64	0.04	0.00013	-0.01119	0	0.00013	0.00001	-1	0.00234
14	0.8	0.2	0.64	0.04	0.00013	-0.02474	0	0.00061	0.00003	-1	0.00505
15	0.8	0.2	0.64	0.04	-0.01119	-0.02474	0.00013	0.00061	0.00019	1	0.0139

Dari Tabel 4.9. dengan bobot dana yang telah ditentukan (80% : 20%)

yang mempunyai risiko tertinggi adalah portofolio 9 yaitu Asuransi Bina Dana Arta Tbk. (ABDA.JK) dan Jasa Marga (Persero) Tbk. (JSMR.JK) sebesar 0.02463 sedangkan yang mempunyai risiko terendah adalah portofolio 13 yaitu Bank MNC Internasional Tbk. (BABP.JK) dan Bank PAN Indonesia Tbk. (PNBN.JK) sebesar 0.00234.

Perhitungan risiko portofolio saham dengan bobot 50% : 50% yaitu :

Portofolio 1 :

$$\sigma_p^2 = (0.25)(0.00004) + (0.25)(0.00061) + 2((0.5)(0.5)(1)(0.00635)(0.0246))$$

$$= 0.00024$$

$$\sigma_p = 0.01547$$

Portofolio 2 :

$$\begin{aligned}\sigma_p^2 &= (0.25)(0.00004) + (0.25)(0.00038) + 2((0.5)(0.5)(1)(0.00635)(0.01955)) \\ &= 0.00017\end{aligned}$$

$$\sigma_p = 0.01295$$

Portofolio 3 :

$$\begin{aligned}\sigma_p^2 &= (0.25)(0.00004) + (0.25)(0) + 2((0.5)(0.5)(1)(0.00635)(0.00013)) \\ &= 0.00001\end{aligned}$$

$$\sigma_p = 0.00324$$

Portofolio 4 :

$$\begin{aligned}\sigma_p^2 &= (0.25)(0.00004) + (0.25)(0.00013) + 2((0.5)(0.5)(-1)(0.00635)(-0.01119)) \\ &= 0.00008\end{aligned}$$

$$\sigma_p = 0.00877$$

Portofolio 5 :

$$\begin{aligned}\sigma_p^2 &= (0.25)(0.00004) + (0.25)(0.00061) + 2((0.5)(0.5)(-1)(0.00635)(-0.02474)) \\ &= 0.00024\end{aligned}$$

$$\sigma_p = 0.01554$$

Portofolio 6 :

$$\begin{aligned}\sigma_p^2 &= (0.25)(0.00061) + (0.25)(0.00038) + 2((0.5)(0.5)(1)(0.0246)(0.01955)) \\ &= 0.00049\end{aligned}$$

$$\sigma_p = 0.02207$$

Portofolio 7 :

$$\begin{aligned}\sigma_p^2 &= (0.25)(0.00061) + (0.25)(0) + 2((0.5)(0.5)(1)(0.0246)(0.00013)) \\ &= 0.00015\end{aligned}$$

$$\sigma_p = 0.01236$$

Portofolio 8 :

$$\begin{aligned}\sigma_p^2 &= (0.25)(0.00061) + (0.25)(0.00013) + 2((0.5)(0.5)(-1)(0.0246)(-0.01119)) \\ &= 0.00032\end{aligned}$$

$$\sigma_p = 0.01789$$

Portofolio 9 :

$$\begin{aligned}\sigma_p^2 &= (0.25)(0.00061) + (0.25)(0.00061) + 2((0.5)(0.5)(-1)(0.0246)(-0.02474)) \\ &= 0.00061\end{aligned}$$

$$\sigma_p = 0.02467$$

Portofolio 10 :

$$\begin{aligned}\sigma_p^2 &= (0.25)(0.00038) + (0.25)(0) + 2((0.5)(0.5)(1)(0.01955)(0.00013)) \\ &= 0.0001\end{aligned}$$

$$\sigma_p = 0.00984$$

Portofolio 11 :

$$\begin{aligned}\sigma_p^2 &= (0.25)(0.00038) + (0.25)(0.00013) + 2((0.5)(0.5)(-1)(0.01955)(-0.01119)) \\ &= 0.00024\end{aligned}$$

$$\sigma_p = 0.01537$$

Portofolio 12 :

$$\begin{aligned}\sigma_p^2 &= (0.25)(0.00038) + (0.25)(0.00061) + 2((0.5)(0.5)(-1)(0.01955)(-0.02474)) \\ &= 0.00049\end{aligned}$$

$$\sigma_p = 0.02214$$

Portofolio 13 :

$$\sigma_p^2 = (0.25)(0) + (0.25)(0.00013) + 2((0.5)(0.5)(-1)(0.00013)(-0.01119))$$

$$= 0.00003$$

$$\sigma_p = 0.00566$$

Portofolio 14 :

$$\begin{aligned}\sigma_p^2 &= (0.25)(0) + (0.25)(0.00061) + 2((0.5)(0.5)(-1)(0.00013)(-0.02474)) \\ &= 0.00015\end{aligned}$$

$$\sigma_p = 0.01244$$

Portofolio 15 :

$$\begin{aligned}\sigma_p^2 &= (0.25)(0.00013) + (0.25)(0.00061) + 2((0.5)(0.5)(1)(-0.01119)(-0.02474)) \\ &= 0.00032\end{aligned}$$

$$\sigma_p = 0.01797$$

**Tabel 4.10.** Risiko Saham Portofolio Saham dengan bobot 50% : 50%

Portofolio	$X_A$	$X_B$	$X_A^2$	$X_B^2$	$\sigma_A$	$\sigma_B$	$\sigma_A^2$	$\sigma_B^2$	$\sigma\rho^2$	$\rho_{AB}$	$\sigma\rho$
1	0.5	0.5	0.25	0.25	0.00635	0.02460	0.00004	0.00061	0.00024	1	0.01547
2	0.5	0.5	0.25	0.25	0.00635	0.01955	0.00004	0.00038	0.00017	1	0.01295
3	0.5	0.5	0.25	0.25	0.00635	0.00013	0.00004	0.00000	0.00001	1	0.00324
4	0.5	0.5	0.25	0.25	0.00635	-0.01119	0.00004	0.00013	0.00008	-1	0.00877
5	0.5	0.5	0.25	0.25	0.00635	-0.02474	0.00004	0.00061	0.00024	-1	0.01554
6	0.5	0.5	0.25	0.25	0.02460	0.01955	0.00061	0.00038	0.00049	1	0.02207
7	0.5	0.5	0.25	0.25	0.02460	0.00013	0.00061	0.00000	0.00015	1	0.01236
8	0.5	0.5	0.25	0.25	0.02460	-0.01119	0.00061	0.00013	0.00032	-1	0.01789
9	0.5	0.5	0.25	0.25	0.02460	-0.02474	0.00061	0.00061	0.00061	-1	0.02467
10	0.5	0.5	0.25	0.25	0.01955	0.00013	0.00038	0.00000	0.0001	1	0.00984
11	0.5	0.5	0.25	0.25	0.01955	-0.01119	0.00038	0.00013	0.00024	-1	0.01537
12	0.5	0.5	0.25	0.25	0.01955	-0.02474	0.00038	0.00061	0.00049	-1	0.02214
13	0.5	0.5	0.25	0.25	0.00013	-0.01119	0.00000	0.00013	0.00003	-1	0.00566
14	0.5	0.5	0.25	0.25	0.00013	-0.02474	0.00000	0.00061	0.00015	-1	0.01244
15	0.5	0.5	0.25	0.25	-0.01119	-0.02474	0.00013	0.00061	0.00032	1	0.01797

Dari Tabel 4.10. dengan bobot dana yang telah ditentukan (50% : 50%)

yang mempunyai risiko tertinggi adalah portofolio 9 yaitu Asuransi Bina Dana Arta Tbk. (ABDA.JK) dan Jasa Marga (Persero) Tbk. (JSMR.JK) sebesar 0.02467 sedangkan yang mempunyai risiko terendah adalah portofolio 3 yaitu Lippo



General Insurance Tbk. (LPGL.JK) dan Bank MNC Internasional Tbk. (BABP.JK) sebesar 0.00324.

**Tabel 4.11.** Tingkat Keuntungan dan Risiko Portofolio Saham dengan bobot 80% : 20%

Portofolio	Expected Return Portofolio $E(R_p)$ (%)	Risiko Portofolio $\sigma_p$ (%)
1	1	1
2	0.899	0.899
3	0.511	0.511
4	0.284	0.732
5	0.013	1.003
6	2.359	2.359
7	1.97	1.97
8	1.744	2.192
9	1.473	2.463
10	1.566	1.566
11	1.34	1.788
12	1.069	2.059
13	(0.213)	0.234
14	(0.484)	0.505
15	(1.39)	1.39

(Sumber : Data di ambil dari Tabel 4.6 dan Tabel 4.9)

Dari Tabel 4.11. diatas dapat kita liat untuk tingkat keuntungan saham tertinggi jika dibandingkan dengan portofolio lain terdapat pada portofolio 6 sebesar 2,359%. Sedangkan untuk risiko saham terkecil terdapat pada portofolio 3 sebesar 0,511%.

**Tabel 4.12.** Tingkat Keuntungan dan Risiko Portofolio Saham dengan bobot 50% : 50%

Portofolio	Expected Return Portofolio $E(R_p)$	Risiko Portofolio $\sigma_p$
------------	--	---------------------------------

	(%)	(%)
1	1.547	1.547
2	1.295	1.295
3	0.324	0.324
4	(0.242)	0.877
5	(0.92)	1.554
6	2.207	2.207
7	1.236	1.236
8	0.67	1.789
9	(0.007)	2.467
10	0.984	0.984
11	0.418	1.537
12	(0.26)	2.214
13	(0.553)	0.566
14	(1.231)	1.244
15	(1.797)	1.797

(Sumber : Data di ambil dari Tabel 4.7 dan Tabel 4.10)

Dari Tabel 4.12. diatas dapat kita liat untuk tingkat keuntungan saham tertinggi jika dibandingkan dengan portofolio lain terdapat pada portofolio 6 sebesar 2,207%. Sedangkan untuk risiko saham terkecil terdapat pada portofolio 3 sebesar 0,324%.

**Tabel 4.13.** Portofolio Efisien dengan bobot 80% : 20%

Portofolio	Expected Return Portofolio $E(R_p)$ (%)	Risiko Portofolio $\sigma_p$ (%)
3	0.511	0.511
6	2.359	2.359

Suatu portofolio dikatakan efisien apabila portofolio tersebut bila dibandingkan dengan portofolio lain memenuhi kondisi memberikan *expected return* yang terbesar dengan risiko sama serta memberikan risiko yang terkecil dengan *expected return* sama. Dari Tabel 4.13 diatas menunjukkan portofolio efisien terdiri atas 6 buah portofolio dengan rincian yaitu portofolio 3 dan 6.

**Tabel 4.14.** Portofolio Optimal dengan bobot 80% : 20%

Portofolio	$E(R_p)$	$\sigma_p$
6	2.359	2.359

Suatu portofolio dikatakan optimal apabila memberikan tingkat *expected return* yang lebih besar dan tingkat risiko yang harus ditanggung lebih kecil atau sama. Dari Tabel 4.14. portofolio optimal yaitu adalah portofolio 6 dengan tingkat *expected return* sebesar 2,359% dan tingkat risiko sebesar 2,359%.

**Tabel 4.15.** Portofolio Efisien dengan bobot 50% : 50%

Portofolio	Expected Return Portofolio $E(R_p)$ (%)	Risiko Portofolio $\sigma_p$ (%)
3	0.324	0.324
6	2.207	2.207

Suatu portofolio dikatakan efisien apabila portofolio tersebut bila dibandingkan dengan portofolio lain memenuhi kondisi memberikan *expected return* yang terbesar dengan risiko sama serta memberikan risiko yang terkecil dengan *expected return* sama. Dari Tabel 4.15 diatas menunjukkan portofolio efisien terdiri atas 6 buah portofolio dengan rincian yaitu portofolio 3 dan 6.

**Tabel 4.16.** Portofolio Optimal dengan bobot 50% : 50%

Portofolio	$E(R_p)$	$\sigma_p$
6	2.207	2.207

Suatu portofolio dikatakan optimal apabila memberikan tingkat *expected return* yang lebih besar dan tingkat risiko yang harus ditanggung lebih kecil atau

sama. Dari tabel 4.16. portofolio optimal yaitu adalah portofolio 6 dengan tingkat *expected return* sebesar 2,207% dan tingkat risiko sebesar 2,207%.

## **B. Pembahasan**

Berdasarkan hasil penelitian, penelitian ini menggunakan 6 sampel data saham yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia tahun 2015, dengan mengambil sampel saham-saham dari perusahaan dengan kategori termaksud pada perusahaan Asuransi, Bank dan Jasa pada Jakarta *Composite Index*. Saham-saham tersebut yaitu Lippo General Insurance Tbk. (LPGI.JK), Asuransi Bina Dana Arta Tbk. (ABDA.JK), Asuransi Dayin Mitra Tbk. (ASDM.JK), Bank MNC Internasional Tbk. (BABP.JK), Bank PAN Indonesia Tbk. (PNBN.JK), Jasa Marga (Persero) Tbk. (JSMR.JK). Perhitungan metode ini menggunakan program *Microsoft Excel*. Pertama, peneliti mencari return individu dan juga risiko individu, seperti terlihat pada Tabel 4.2 dan Tabel 4.3.

Setelah itu, berdasarkan 6 saham yang telah diolah menggunakan metode Markowitz, maka menghasilkan 15 portofolio yang terbentuk. Dapat dilihat variasi tingkat keuntungan dan risiko portofolio yang efisien dengan memasukkan bobot berbeda (80% : 20%) dan bobot yang sama (50% : 50%). Masing-masing portofolio mempunyai variasi tingkat keuntungan dan risiko portofolio yang ditawarkan. Variasi tingkat keuntungan dan risiko portofolio ditawarkan pada Tabel 4.11 (bobot 80% : 20%) dan Tabel 4.12 (bobot 50% : 50%).

Sesuai dengan teori portofolio efisien bahwa portofolio efisien adalah portofolio yang menyediakan return tertentu bagi investor dengan risiko minimal atau menawarkan risiko yang sama dengan tingkat return maksimal. Portofolio optimal merupakan kondisi yang dibutuhkan oleh investor, portofolio optimal yang akan dipilih investor, bersangkutan terhadap keuntungan dan risiko yang bersedia ditanggungnya. Masing-masing portofolio mempunyai variasi tingkat keuntungan dan risiko portofolio yang ditawarkan. Variasi tingkat keuntungan dan risiko portofolio ditawarkan pada Tabel 4.11 (bobot 80% : 20%) dan Tabel 4.12 (bobot 50% : 50%). Sedangkan portofolio yang optimal dapat ditunjukkan dalam Tabel 4.14 dan Tabel 4.16.

Portofolio optimal adalah portofolio yang dipilih investor dari sekian banyak pilihan yang ada pada portofolio efisien. Portofolio 6 dipilih sebagai portofolio optimal karena memberikan tingkat *expected return* yang lebih besar dan tingkat risiko yang harus ditanggung lebih kecil atau sama.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian dan pembahasan tentang Implementasi metode Markowitz dalam pemilihan portofolio saham optimal dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut : Setelah dilakukan penelitian, adapun hasil penelitian ini menunjukkan dari 6 saham yang telah diteliti, terbentuk 15 kombinasi portofolio (tiap portofolio terdiri dari 2 saham) yang diperoleh, dengan bobot (80% : 20%) dan (50% : 50%) yang telah diberikan, terdapat 1 portofolio optimal , yaitu (bobot 80% : 20%) portofolio 6 dengan tingkat keuntungan sebesar 2.359% dan risiko sebesar 2.359%. Sedangkan (bobot 50% : 50%) portofolio 6 dengan tingkat keuntungan sebesar 2.207% dan risiko sebesar 2.207%. Portofolio 6 yaitu kombinasi antar Asuransi Bina Arta Tbk. (ABDA.JK) dan Asuransi Dayin Mitra Tbk. (ASDM.JK). Sesuai preferensi investor, investor lebih suka mengambil risiko investasi dengan melihat kemungkinan risiko-risiko dengan tingkat keuntungan yang tinggi.

#### **B. Saran**

Saran yang dapat diberikan penulis mengenai pembahasan tentang Implmentasi metode Markowitz dalam pemilihan portofoli saham optimal sebagai berikut :

1. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk menggunakan banyak sampel saham dari jenis sector yang bervariasi dalam satu portofolionya.

Selain itu dapat juga melakukan perbandingan dengan metode-metode atau model-model dalam mencari portofolio saham optimal.

2. Bagi para investor diharapkan terus menerus memantau perkembangan dari saham-saham portofolio tersebut karena saham-saham tersebut tidak bersifat optimal selamanya. Tidak optimalnya saham disebabkan oleh perubahan-perubahan kondisi perekonomian yang dapat mempengaruhi perubahan terhadap saham tersebut.
3. Bagi pihak pemerintah diharapkan dapat mampu menjamin stabilitas ekonomi terkhususnya. Sehingga kepercayaan investor terhadap pasar modal sebagai sarana investasi alternatif semakin tinggi.



## DAFTAR PUSTAKA

- Chandra, Lilianadkk, *Analisis Pembentukan Portofolio Optimal dengan Menggunakan Model Markowitz untuk Saham LQ45 Periode 2008-2012*, (Jakarta:Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya) 2003.
- Departemen Agama RI. *Al-Quran dan Terjemahannya* (Bandung: Departemen Agama Republik Indonesia) 2008.
- Eduardus, Tandelilin, *Analisis Laporan Keuangan dan Aplikasi*, (Yogyakarta:YKPN)2001.
- Fahmi, Irham, *Pengantar Teori Portofolio dan Analisis Investasi*, (Bandung:Alfabeta Bandung) 2015.
- Indrayani, Ni Wayan Yuli dkk. *Penentuan Portofolio Optimal dengan Model Markowitz pada saham perbankan di Bursa Efek Indonesia*. (Bali: Universitas Udayana) 2012.
- Jogiyanto, Hartono, *Teori Portofolio dan Analisis Investasi*(Yogyakarta:BPF)2003.
- Karina, Fauziah dkk, *Pengaruh Devidend Per Share, Return on Asset, dan Debt to Equity Ratio terhadap harga saham*(Malang: Universitas Brawijaya) 2014.
- Natalia, Euginiadkk, *Penentuan Portofolio Saham yang Optimal dengan Model Markowitz sebagai dasar Penetapan Investasi Saham* (Malang:Universitas Brawijaya) 2014.
- Quraish Shihab, M, *Wawasan Al-Quran Tafsir Tematik atas Pelbagai Persoalan Umat* (Bandung:Mizan Pustaka) 1996.
- Rosdiana, Riska, *Analisis Optimalisasi Portofolio Saham Syariah(Pada Jakarta Islamic Index Tahun 2006-2010)* (Semarang:Universitas Diponegoro) 2016.
- Samsul,Mohammad, *Pasar Modal dan Manajemen Portofolio* (Surabaya:Erlangga) 2006.
- Santosa, Antonius Heru,dkk, *Analisis Risiko Investasi Saham pada Sektor Properti di Bursa Efek Indonesiaperiode 2003-2008*(Depok:Universitas Gunadarma) 2008.



Septyanto, Dihin, dkk, *Analisa Pembentukan Portofolio dengan menggunakan Model Markowitz dan Single Index Model pada saham yang masuk dalam indeks LQ45 di Bursa Efek Indonesia tahun 2009-2013* (Jakarta: Universitas Esa Unggul) 2014.

Sofariah, Almaya, dkk, *Optimalisasi Portofolio saham dengan memperhitungkan biaya transaksi dengan menggunakan Algoritma Genetika Multi-Objektif* (Bandung: Telkom University) 2014.

Suprihatin, Ika, *Analisis Portofolio Saham Menggunakan Metode Markowitz pada Perusahaan Retail di Bursa Efek Indonesia* (Surabaya: STIESIA) 2014.

Viola Claudia Provita, *Analisis Portofolio Optimal Investasi Saham yang tercatat sebagai Indeks LQ-45 pada Bursa Efek Indonesia dengan Model Indeks Tunggal (Periode 2009-2011)* (Depok: Universitas Gunadarma) 2011.

Wardani, M, *Pembentukan Portofolio saham-saham perusahaan yang terdaftar di Jakarta Islamic Index (JII)* (Surakarta: Universitas Sebelas Maret) 2010.



# LAMPIRAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R

A. Lampiran 1

Data Harga Saham Bulanan Periode bulan Januari 2015 – Desember 2015

Nama Saham												
BULAN	LPGI		ABDA		ASDM		BABP		PNBN		JSMR	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir
Jan	4800	4920	6250	6550	1150	1090	84	80	1165	1060	7208.12	7083.41
Feb	4600	4750	6525	6650	1000	995	80	92	1030	1100	7108.35	7183.18
Mar	4750	4750	6650	6825	995	850	82	91	1110	1425	7183.18	6185.51
Aprl	4750	4975	6850	7125	850	925	92	89	1400	1300	6185.51	6459.87
Mei	4975	5900	7125	7425	925	1000	89	85	1300	1250	6385.05	5462.21
Juni	5900	4850	7425	7750	1000	1050	85	75	1240	1100	5487.15	5711.62
Juli	4850	4700	7750	7725	1000	1000	74	77	1090	1065	5636.8	5137.97
Agst	4800	4600	7500	7500	1000	1000	78	70	1050	1075	5162.91	4813.73
Sept	4600	5925	7500	7000	1000	1000	68	71	1040	885	4838.67	4828.69
Okt	5925	5925	7000	7075	1000	1000	71	72	860	930	4968.36	4489.49
Nov	5925	4700	7075	7500	1000	1195	71	67	920	865	4614.19	5212.79
Des	5500	5250	7500	7975	1195	1145	67	70	860	820	7033.53	7183.18

Sumber data : PT Bursa Efek Indonesia (BEI) Jakarta Composite Index (^JKSE)

## B. Lampiran 2

Deviden Data Saham Bulanan Periode bulan Januari 2015 – Desember 2015

DEVIDEN					
LPGI	ABDA	ASDM	BABP	PNBN	JSMR
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	72.2353
0	0	0	0	0	0
0	85	0	0	0	0
0	0	65	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0

Sumber data : PT Bursa Efek Indonesia (BEI) Jakarta Compasite Index (^JKSE)

M A K A S S A R

C. Lampiran 3

Tingkat *Return* (keuntungan) tiap-tiap saham

BULAN	Nama Saham					
	LPGI	ABDA	ASDM	BABP	PNBN	JSMR
Jan	0.025	0.048	-0.05217	-0.04762	-0.09013	-0.0173
Feb	0.03261	0.01916	-0.005	0.15	0.06796	0.01053
Mar	0	0.02632	-0.14573	0.10976	0.28378	-0.13889
Aprl	0.04737	0.04015	0.08824	-0.03261	-0.07143	0.05603
Mei	0.18593	0.04211	0.08108	-0.04494	-0.03846	-0.14453
Juni	-0.17797	0.05522	0.05	-0.11765	-0.1129	0.04091
Juli	-0.03093	-0.00323	0.065	0.04054	-0.02294	-0.0885
Agst	-0.04167	0	0	-0.10256	0.02381	-0.06763
Sept	0.28804	-0.06667	0	0.04412	-0.14904	-0.00206
Okt	0	0.01071	0	0.01408	0.0814	-0.09638
Nov	-0.20675	0.06007	0.195	-0.05634	-0.05978	0.12973
Des	-0.04545	0.06333	-0.04184	0.04478	-0.04651	0.02128
$\sum R_{it}$	0.07618	0.29517	0.23457	0.00155	-0.13424	-0.29682

D. Lampiran 4

*Expected Return* (keuntungan yang diharapkan) dari tiap-tiap saham

Nama Saham	<i>Expected Return</i> $E(R_i)$
LPGI	0.00635
ABDA	0.0246
ASDM	0.01955
BABP	0.00013
PNBN	-0.01119
JSMR	-0.02474

E. Lampiran 5

Risiko tiap-tiap saham

Nama Saham	$\sum R_{it}$	<i>Expected Return</i> $E(R_i)$	Deviasi standard $\sigma$	Varian $\sigma^2$
LPGI	0.07618	0.00635	0.12915	0.01668
ABDA	0.29517	0.0246	0.03503	0.00123
ASDM	0.23457	0.01955	0.08178	0.00669
BABP	0.00155	0.00013	0.07812	0.00610
PNBN	-0.13424	-0.01119	0.11059	0.01223
JSMR	-0.29682	-0.02474	0.08013	0.00642

## F. Lampiran 6

### Portofolio saham yang terbentuk

Portofolio	Kombinasi Saham
1	Lippo General Insurance Tbk. (LPGL.JK) dan Asuransi Bina Dana Arta Tbk. (ABDA.JK)
2	Lippo General Insurance Tbk. (LPGL.JK) dan Asuransi Dayin Mitra Tbk. (ASDM.JK)
3	Lippo General Insurance Tbk. (LPGL.JK) dan Bank MNC Internasional Tbk. (BABP.JK)
4	Lippo General Insurance Tbk. (LPGL.JK) dan Bank PAN Indonesia Tbk. (PNBN.JK)
5	Lippo General Insurance Tbk. (LPGL.JK) dan Jasa Marga (Persero) Tbk. (JSMR.JK)
6	Asuransi Bina Dana Arta Tbk. (ABDA.JK) dan Asuransi Dayin Mitra Tbk. (ASDM.JK)
7	Asuransi Bina Dana Arta Tbk. (ABDA.JK) dan Bank MNC Internasional Tbk. (BABP.JK)
8	Asuransi Bina Dana Arta Tbk. (ABDA.JK) dan Bank PAN Indonesia Tbk. (PNBN.JK)
9	Asuransi Bina Dana Arta Tbk. (ABDA.JK) dan Jasa Marga (Persero) Tbk. (JSMR.JK)
10	Asuransi Dayin Mitra Tbk. (ASDM.JK) dan Bank MNC Internasional Tbk. (BABP.JK)
11	Asuransi Dayin Mitra Tbk. (ASDM.JK) dan Bank PAN Indonesia Tbk. (PNBN.JK)
12	Asuransi Dayin Mitra Tbk. (ASDM.JK) dan Jasa Marga (Persero) Tbk. (JSMR.JK)
13	Bank MNC Internasional Tbk. (BABP.JK) dan Bank PAN Indonesia Tbk. (PNBN.JK)
14	Bank MNC Internasional Tbk. (BABP.JK) dan Jasa Marga (Persero) Tbk. (JSMR.JK)
15	Bank PAN Indonesia Tbk. (PNBN.JK) dan Jasa Marga (Persero) Tbk. (JSMR.JK)

## G. Lampiran 7

Tingkat Keuntungan Portofolio saham dengan bobot 80% : 20%

Portofolio	$X_A$	$X_B$	$E(R_A)$	$E(R_B)$	$E(R_P)$
1	80%	20%	0.00635	0.0246	0.01
2	80%	20%	0.00635	0.01955	0.00899
3	80%	20%	0.00635	0.00013	0.00511
4	80%	20%	0.00635	-0.01119	0.00284
5	80%	20%	0.00635	-0.02474	0.00013
6	80%	20%	0.0246	0.01955	0.02359
7	80%	20%	0.0246	0.00013	0.0197
8	80%	20%	0.0246	-0.01119	0.01744
9	80%	20%	0.0246	-0.02474	0.01473
10	80%	20%	0.01955	0.00013	0.01566
11	80%	20%	0.01955	-0.01119	0.0134
12	80%	20%	0.01955	-0.02474	0.01069
13	80%	20%	0.00013	-0.01119	-0.00213
14	80%	20%	0.00013	-0.02474	-0.00484
15	80%	20%	-0.01119	-0.02474	-0.0139

## H. Lampiran 8

Tingkat Keuntungan Portofolio saham dengan bobot 50% : 50%

Portofolio	$X_A$	$X_B$	$E(R_A)$	$E(R_B)$	$E(R_P)$
1	50%	50%	0.00635	0.0246	0.01547
2	50%	50%	0.00635	0.01955	0.01295
3	50%	50%	0.00635	0.00013	0.00324
4	50%	50%	0.00635	-0.01119	-0.00242
5	50%	50%	0.00635	-0.02474	-0.0092
6	50%	50%	0.0246	0.01955	0.02207
7	50%	50%	0.0246	0.00013	0.01236
8	50%	50%	0.0246	-0.01119	0.0067
9	50%	50%	0.0246	-0.02474	-0.00007
10	50%	50%	0.01955	0.00013	0.00984
11	50%	50%	0.01955	-0.01119	0.00418
12	50%	50%	0.01955	-0.02474	-0.0026
13	50%	50%	0.00013	-0.01119	-0.00553
14	50%	50%	0.00013	-0.02474	-0.01231
15	50%	50%	-0.01119	-0.02474	-0.01797



## I. Lampiran 9

### Koefisien korelasi antar saham

Portofolio	$\sum A$	$\sum B$	$\sum A^2$	$\sum B^2$	$\sum AB$	$\rho_{AB}$
1	0.07618	0.29517	0.0058	0.08712	0.02249	1
2	0.07618	0.23457	0.0058	0.05502	0.01787	1
3	0.07618	0.00155	0.0058	0	0.00012	1
4	0.07618	-0.13424	0.0058	0.01802	-0.01023	-1
5	0.07618	-0.29682	0.0058	0.08810	-0.02261	-1
6	0.29517	0.23457	0.08712	0.05502	0.06924	1
7	0.29517	0.00155	0.08712	0	0.00046	1
8	0.29517	-0.13424	0.08712	0.01802	-0.03962	-1
9	0.29517	-0.29682	0.08712	0.0881	-0.08761	-1
10	0.23457	0.00155	0.05502	0	0.00036	1
11	0.23457	-0.13424	0.05502	0.01802	-0.03149	-1
12	0.23457	-0.13424	0.05502	0.01802	-0.03149	-1
13	0.00155	-0.13424	0	0.01802	-0.00021	-1
14	0.00155	-0.29682	0	0.0881	-0.00046	-1
15	-0.13424	-0.29682	0.01802	0.0881	0.03985	1

## J. Lampiran 10

### Risiko Saham Portofolio Saham dengan bobot 80% : 20%

Portofolio	$X_A$	$X_B$	$X_A^2$	$X_B^2$	$\sigma_A$	$\sigma_B$	$\sigma_A^2$	$\sigma_B^2$	$\sigma\rho^2$	$\rho_{AB}$	$\sigma\rho$
1	0.8	0.2	0.64	0.04	0.00635	0.0246	0.00004	0.00061	0.0001	1	0.01
2	0.8	0.2	0.64	0.04	0.00635	0.01955	0.00004	0.00038	0.00008	1	0.00899
3	0.8	0.2	0.64	0.04	0.00635	0.00013	0.00004	0	0.00003	1	0.00511
4	0.8	0.2	0.64	0.04	0.00635	-0.01119	0.00004	0.00013	0.00005	-1	0.00732
5	0.8	0.2	0.64	0.04	0.00635	-0.02474	0.00004	0.00061	0.0001	-1	0.01003
6	0.8	0.2	0.64	0.04	0.0246	0.01955	0.00061	0.00038	0.00056	1	0.02359
7	0.8	0.2	0.64	0.04	0.0246	0.00013	0.00061	0	0.00039	1	0.0197
8	0.8	0.2	0.64	0.04	0.0246	-0.01119	0.00061	0.00013	0.00048	-1	0.02192
9	0.8	0.2	0.64	0.04	0.0246	-0.02474	0.00061	0.00061	0.00061	-1	0.02463
10	0.8	0.2	0.64	0.04	0.01955	0.00013	0.00038	0	0.00025	1	0.01566
11	0.8	0.2	0.64	0.04	0.01955	-0.01119	0.00038	0.00013	0.00032	-1	0.01788
12	0.8	0.2	0.64	0.04	0.01955	-0.02474	0.00038	0.00061	0.00042	-1	0.02059
13	0.8	0.2	0.64	0.04	0.00013	-0.01119	0	0.00013	0.00001	-1	0.00234

14	0.8	0.2	0.64	0.04	0.00013	-0.02474	0	0.00061	0.00003	-1	0.00505
15	0.8	0.2	0.64	0.04	-0.01119	-0.02474	0.00013	0.00061	0.00019	1	0.0139



# K. Lampiran 11

## Risiko Saham Portofolio Saham dengan bobot 50% : 50%

Portofolio	$X_A$	$X_B$	$X_A^2$	$X_B^2$	$\sigma_A$	$\sigma_B$	$\sigma_A^2$	$\sigma_B^2$	$\sigma\rho^2$	$\rho_{AB}$	$\sigma\rho$
1	0.5	0.5	0.25	0.25	0.00635	0.02460	0.00004	0.00061	0.00024	1	0.01547
2	0.5	0.5	0.25	0.25	0.00635	0.01955	0.00004	0.00038	0.00017	1	0.01295
3	0.5	0.5	0.25	0.25	0.00635	0.00013	0.00004	0.00000	0.00001	1	0.00324
4	0.5	0.5	0.25	0.25	0.00635	-0.01119	0.00004	0.00013	0.00008	-1	0.00877
5	0.5	0.5	0.25	0.25	0.00635	-0.02474	0.00004	0.00061	0.00024	-1	0.01554
6	0.5	0.5	0.25	0.25	0.02460	0.01955	0.00061	0.00038	0.00049	1	0.02207
7	0.5	0.5	0.25	0.25	0.02460	0.00013	0.00061	0.00000	0.00015	1	0.01236
8	0.5	0.5	0.25	0.25	0.02460	-0.01119	0.00061	0.00013	0.00032	-1	0.01789
9	0.5	0.5	0.25	0.25	0.02460	-0.02474	0.00061	0.00061	0.00061	-1	0.02467
10	0.5	0.5	0.25	0.25	0.01955	0.00013	0.00038	0.00000	0.0001	1	0.00984
11	0.5	0.5	0.25	0.25	0.01955	-0.01119	0.00038	0.00013	0.00024	-1	0.01537
12	0.5	0.5	0.25	0.25	0.01955	-0.02474	0.00038	0.00061	0.00049	-1	0.02214
13	0.5	0.5	0.25	0.25	0.00013	-0.01119	0.00000	0.00013	0.00003	-1	0.00566
14	0.5	0.5	0.25	0.25	0.00013	-0.02474	0.00000	0.00061	0.00015	-1	0.01244
15	0.5	0.5	0.25	0.25	-0.01119	-0.02474	0.00013	0.00061	0.00032	1	0.01797

# L. Lampiran 12

## Tingkat Keuntungan dan Risiko Portofolio Saham dengan bobot 80% : 20%

Portofolio	Expected Return Portofolio $E(R_p)$ (%)	Risiko Portofolio $\sigma_p$ (%)
1	1	1
2	0.899	0.899
3	0.511	0.511
4	0.284	0.732
5	0.013	1.003
6	2.359	2.359
7	1.97	1.97
8	1.744	2.192
9	1.473	2.463
10	1.566	1.566

11	1.34	1.788
12	1.069	2.059
13	-0.213	0.234
14	-0.484	0.505
15	-1.39	1.39

(Sumber : Data di ambil dari Tabel 4.6 dan Tabel

4.9)



M. Lampiran 13

Tingkat Keuntungan dan Risiko Portofolio Saham dengan bobot 50% : 50%

Portofolio	Expected Return Portofolio $E(R_p)$ (%)	Risiko Portofolio $\sigma_p$ (%)
1	1.547	1.547
2	1.295	1.295
3	0.324	0.324
4	-0.242	0.877
5	-0.92	1.554
6	2.207	2.207
7	1.236	1.236
8	0.67	1.789
9	-0.007	2.467
10	0.984	0.984
11	0.418	1.537
12	-0.26	2.214
13	-0.553	0.566
14	-1.231	1.244
15	-1.797	1.797

(Sumber : Data di ambil dari Tabel 4.7 dan Tabel 4.10)

N. Lampiran 14

Portofolio Efisien dengan bobot 80% : 20%

Portofolio	Expected Return Portofolio $E(R_p)$ (%)	Risiko Portofolio $\sigma_p$ (%)
3	0.511	0.511
6	2.359	2.359

O. Lampiran 15

Portofolio Optimal dengan bobot 80% : 20%

Portofolio	$E(R_p)$	$\sigma_p$
6	2.359	2.359

P. Lampiran 16

Portofolio Efisien dengan bobot 50% : 50%

Portofolio	Expected Return Portofolio $E(R_p)$ (%)	Risiko Portofolio $\sigma_p$ (%)
3	0.324	0.324
6	2.207	2.207

Q. Lampiran 17

Portofolio Optimal dengan bobot 50% : 50%

Portofolio	$E(R_p)$	$\sigma_p$
6	2.207	2.207

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



**Muhammad Al-marif Abdurrazak**, dilahirkan di kota Kupang, Nusa Tenggara Timur pada tanggal 20 April 1995.

Memulai pendidikan pada tingkat Sekolah Dasar di SD Impres NBS Kupang lalu pindah dan menyelesaikannya di MIN Reok

dan tamat pada tahun 2006, dan melanjutkan pendidikan di MTS Negeri Reok dan tamat pada tahun 2009, kemudian melanjutkan pendidikan di MAN Reok dan tamat pada tahun 2012.

Setelah menamatkan pendidikan dasar, menengah dan atas penulis melanjutkan pendidikan pada tahun 2012 di Jurusan Matematika pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar sampai tahun 2017.